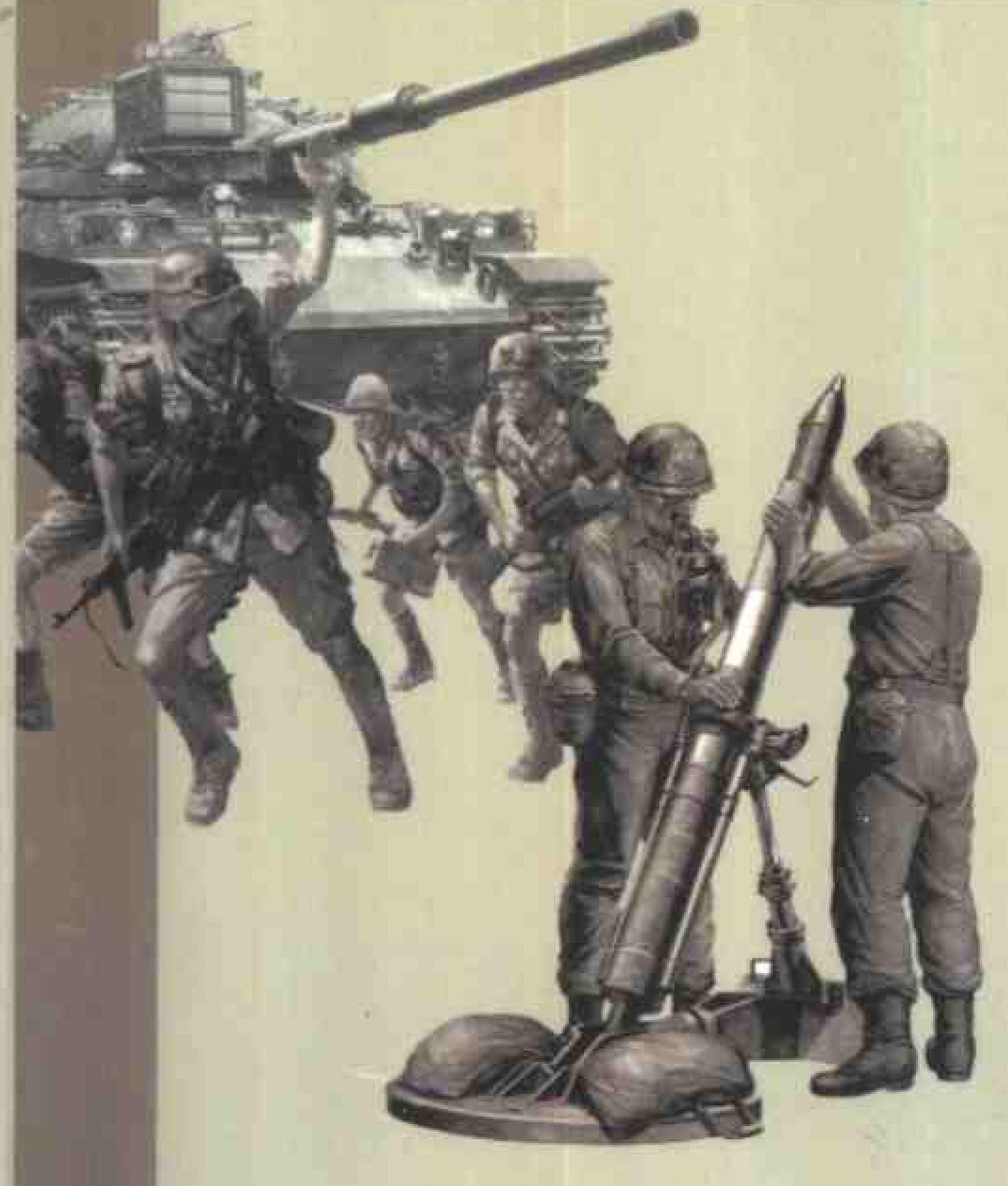
我们走过二十世纪丛书

锻剑

20世纪武器的进步与战争的演变

DUAN JIAN



李大光／著

西苑出版社
XI YUAN PUBLISHING HOUSE

我们走过20世纪

锻　剑

——20世纪武器的进步与战争的演变

李大光

西苑出版社

图书在版编目（CIP）数据

锻剑：20世纪武器的进步与战争的演变/李大光著．—北京：西苑出版社，1999．8

（我们走过20世纪）

ISBN 7—80108—358—X

Ⅰ．锻…　Ⅱ．李…　Ⅲ．①武器—技术史—二十世纪 ②战争史—世界—二十世纪 ③武器—影响—战争—研究—二十世纪 Ⅳ．E92

中国版本图书馆CIP数据核字（1999）第12170号

锻剑——20世纪武器的进步与战争的演变

著　　者　李大光

出版发行　西　苑　出　版　社

通讯地址　北京市海淀区永定路7号　邮政编码　100039

电　话　68173419　传　真　68173417

印　　刷　山东肥城新华印刷有限公司

经　　销　全国新华书店

开　　本　850×1168毫米 1/32　印 张　12.625

印　　数　1—6000册　字数234千字

2000年3月第1版　2000年3月第1次印刷

书　　号　ISBN 7—80108—358—X/E·08

定　价：21.80元

（凡西苑版图书有缺漏页、残破等质量问题本社负责调换）

前　言

战争——这个人类相互厮杀的怪物，自从它产生之日起，就同武器结下了不解之缘。作为人们进行战争工具的武器，其每一次的变化，每一步的发展都会使战争发生某些变化。随着科学技术的发展和进步，人类进行战争的工具——武器，经历了由冷兵器到热兵器，由热兵器到机械化兵器，由机械化兵器到热核武器以至到现代的高技术兵器的发展变化过程，从而导致了人类的战争从低级形态的战争转向高级形态的战争的演变。

纵观 20 世纪以前的武器发展与战争演变的历史，可以大致将其划分为两个大的阶段，即以冷兵器制造与使用为主要特征的古代战争(公元前 3000 年到 15 世纪)；以热兵器制造与使用为主要特征的近代战争(15 世纪到 19 世纪末叶)。由于 20 世纪以前的科学技术进步比较缓慢，因此武器的发展也经历了较漫长的历史时期，这期间的战争演变也是在缓慢的进程中发生的。

冷兵器的使用与古代战争

早在石器时代，人类就学会了制造石刀、石斧和弓箭，作为狩猎和原始农业生产工具。到原始社会晚期，逐渐分化出专门用于作战的兵器。冶金技术的出现使冷兵器发生了

革命性的变化，石兵器逐渐被铜兵器和铁兵器所取代，这就是人们所说的冷兵器。这种冷兵器是直接靠人的体力操作，用于斩击与刺杀的武器。

冷兵器可分为手持兵器（刀、矛、剑等）和投射兵器（弓、箭、弩和抛石机等）。“人类是从野兽开始的，因此，为了摆脱野兽状态，他们必须使用野蛮的，几乎是野兽般的手段。”[①]而把“对人的狩猎（战争）称为最初的狩猎形式之一，这也许不是不对的。”[②]因此，人类在早期的氏族战争中所使用的武器也就是作为狩猎和原始农业生产的工具，通常是石刀、石斧和弓箭等等。到原始社会后期，兵器逐渐从狩猎和农业生产工具中分离出来，有了自己独特的样式。冶金技术的出现使兵器发生了革命性变化。石兵器逐渐被铜兵器、铁兵器所代替，产生了金属的枪、戟、矛、刀、剑、矢、斧、锏、锤以及匕首等长短兵器。进攻性武器的产生和发展使防御性技术也得到了发展，出现了盔、甲、盾等防护器具。冷兵器的制备，形成了古代军事科技发展的主要线索。

除冷兵器制备技术之外，战骑、战车、战船在古代战争中也已出现。游牧民族在战争中多以骑兵为主，马鞍、马镫的发明和马甲的采用，提高了骑兵的作战能力。古代战车曾在战争中起过重要作用，战车的设计与制造的演变，表现了古代人类高超的智慧。随着造船技术由原始的独木舟发展为木板桨船并逐步用于军事，分化出专门用于水战的战船，

---

① 《马克思恩格斯选集》第 3 卷，第 220 页

② 《资本论》第 1 卷，第 371 页

并逐渐形成了适应战争需要的形制，后来又出现了大型的风帆战船。战车、战船技术是古代军事科技发展的重要内容。

在古代战争中，已经开始运用原始的火器。大约在七八世纪，中国的炼丹家发明了火药。10世纪初，中国唐代末年开始将火药用于军事。宋代出现了燃烧性火器、爆炸性火器和竹制的管形火器，发明了利用火药喷气推进的火箭。13世纪中叶，中国发明了发射子窠（弹丸）的突火枪。此后不久，出现了金属铸造的火铳。不过，当时的火器数量不多，质量不高，在战争中只是作为辅助性武器，作战仍以冷兵器为主。

冷兵器是一种传递人的体能的器械，是对人手臂的直接延长或增强。这就决定了古代的作战方式只能是集团布阵、短兵相接。于是，在战场上就以摇旗、鸣金、击鼓、举火等简易信号进行指挥。统帅部与战区、战区与战区之间的联络靠信鸽、人徒步或坐骑传递进行运动通信。此外，中国还设置了传递军情的驿站。由此形成了古代的军事通信技术。

古代的工程技术和后勤技术也是与冷兵器相适应的。为了防御敌方的进攻，筑城和设障技术发展起来了。城堡、城池的修建是最早的军事土木工程，以后出现了大规模的防御体系。中国的万里长城，就是闻名古今中外的军事筑城。在野战工事方面，出现了以帐篷、壁垒、壕沟等等设施组成的营寨。为了便于攻防和联络，古代世界各国都修筑了兵道、驿路等军事通道。在渡河工具方面，古代以竹木筏、羊皮筏为主要工具。所有这些构成了古军事工程技术的内容。在

军事后勤技术方面，主要表现在粮草储存与运送、军用牲畜的驯养与使用以及金创医治技术等等。在古代，由于生产水平低下，科学技术发展缓慢，军事科技的发展步履艰难，武器的进步是相当迟缓的。从整个武器发展的进程来看，这一时期的武器进步最慢，更新换代的发展周期最长。

热兵器的使用与近代战争

中国发明的火药和火器，于 12 至 13 世纪先后传入阿拉伯国家和欧洲，由此引起了热兵器制备技术的产生和发展。14 世纪末欧洲出现了前装滑膛枪，15 世纪出现了火绳枪，17 世纪中叶出现了燧发枪。与此同时，火炮制造技术也产生和发展起来。15 世纪，出现了炮身和药室一体铸造的青铜炮，炮上安装了炮架和瞄准装置，并用铁弹代替了石弹和铅弹。为提高机动性，还出现了轮式火炮，并采用了颗粒火药。16 世纪，火炮已成为舰船的主要武器。17 世纪初，开始以定量药包代替散装火药，并出现了霰弹。

随着 17 世纪自然科学的发展，导致了 18 世纪从英国开始的、席卷欧洲的产业革命。蒸汽机和内燃机的发明，冶金、化学、机械制造和电力等工业的发展，为近代军事技术奠定了技术基础和物质基础，使它进入了一个蓬勃发展的时期。从 19 世纪中叶起，枪炮的设计出现了一系列重大改进：装弹方式由前装改后装，方便了使用，提高了射速；身管由滑膛改为线膛，增大了射程，提高了命中精度；弹药由球形实心弹与发射药分装，发展为装有弹头、发射药和预压底火的定装枪弹、炮弹；出现了击针式枪炮。1883 年，美国人马克沁发明了利用火药燃气促动的机枪，开创了枪炮自动

装弹的历史。此后,各种不同结构的机枪、自动步枪和冲锋枪相继问世。法国科学家维埃耶于1884年、瑞典化学家诺贝尔于1888年先后研制成功单基和双基无烟火药,促使枪炮结构和性能有了新的改进。20世纪初,出现了梯恩梯炸药,大大提高了炮弹和其他爆破装置的杀伤破坏威力。19世纪40年代至19世纪末,美国发明家莫尔斯和贝尔,俄国物理学家波波夫和意大利物理学家马可尼相继发明了有线电报、电话和无线电报,实现了信息的远距高速传输,引起了通信技术的革命。这些成就用于军事,从根本上改变了军队指挥通信方式,从而可以迅速有效地组织起广大地区的大规模作战。

20世纪是一个奇特的世纪,在这个世纪里科学技术飞速发展,推动了人类社会的进步,也给人类社会带来了灾难。随着科学技术在军事领域的广泛应用,使20世纪里的武器装备发生了巨大变化,出现了各类繁多的各式各样的新式武器,地面上的、水上水下的、空中空天的、电磁领域等等,可以说当今世界各种武器无所不在,无所不有,充斥到各维空间。随着各种武器的发展,人类进行战争的样式又发生了许多新的变化,使人类进行战争的舞台又上演出许许多多的活"话剧"。

目 录

第一章 速射武器

——传统进攻战遇上克星

速射武器的发展，给具有侵略扩张野心的国家和个人提供了有利的工具和手段，使他们胜利，也使他们失败。历史上，沙皇一世为打通波罗的海出海口而发动的“北方战争”；欧洲列强为争夺欧洲霸主地位而发生的“七年战争”角逐；沙皇二世为实施南下扩张战略对土耳其进行的“俄土战争”；从土伦到滑铁卢的“拿破仑战争”，等等，都是由于具有了较之其他国家先进的速射武器才逞一时之能。尤其是具有“荒野雄狮”的拿破仑，从一个炮兵军官到法兰西第一帝国皇帝，带领法兰西军队横扫欧洲大地，叱咤风云，其整个一生几乎都是在战争中度过的。他因打仗出色而崛起，也因打仗失败而跌落。

一、一个伟大军事先哲的预言

“防御这种作战形式就其本身来说比进攻这种作战形式强。”

——引自克劳塞维茨《战争论》第 2 卷，第 644 页。

在 18 世纪末和 19 世纪初一个充满血雨腥风的历史时期，一个世界性的重要历史人物——拿破仑出现了。他从 1784 年 15 岁入军校到 1799 年发动政变，建立以自己为皇帝的法兰西第一帝国，再到他 1815 年退位，被放逐到圣赫勒拿岛，其整个一生几乎都是在战争中度过的。拿破仑似乎命里注定一生要与打仗为伍，他曾率法军先后 7 次反击以英国、奥地利、普鲁士等国组成的反法联盟，组织指挥过一系列战斗，仅大的战役就达 60 次左右。因此，他被人们称为一代“军事巨人”。

拿破仑·波拿巴特，1769 年 8 月 15 日出生于地中海科西嘉岛阿雅克修城的一个没落贵族家庭。父亲卡尔洛·波拿巴特是个律师，母亲莉蒂西亚·拉莫利诺出身于意大利贵族。在拿破仑出生前一年(1768 年)，热那亚共和国以 200 万法郎将科西嘉卖给了法国。1779 年，拿破仑 10 岁时，以国家公费生的身份进入了法国内地香槟省的布利安陆军小学，学习成绩以历史、地理、数学为优。1784 年，拿破仑升入巴黎军校。1785 年 10 月 30 日，拿破仑正式被任命为拉费尔炮兵团少尉军官时，年仅 16 岁。他对炮兵专业有着浓厚的兴趣，曾阅读了这方面许多书籍，研读了亚历山大、汉尼拔和恺撒等历史上著名统帅的传记，还读了有关欧洲的历史、地理、宗教和社会风俗等方面的书籍，使他年轻时就较快地成熟起来。

1789 年法国爆发了震撼欧洲大陆的资产阶级大革命。1792 年，法国国民公会宣布，废除国王，成立法兰西第一共和国。对此，欧洲封建阶级公然进行武装干涉，国内王党分

子纷纷发动叛乱。1793年8月，盘踞在土伦城内的保王党引狼入室，将土伦拱手交给了英国和西班牙干涉军。10月15日，土伦前线总指挥部召开军事会议，研究从正面夺取土伦的作战计划。对此，拿破仑列举了数条理由，认为这一计划是行不通的，他提出了自己的作战方案，即首先集中主要兵力，攻占港湾西岸的莫格内夫堡，夺取长卡半岛，然后集中大量火炮，猛烈轰击停泊在内港、外港中的英国舰队，切断英国舰队与土伦守敌之间的联系。如能这样，则土伦守敌在一无退路、二无援兵、三无火力支援的情况下，不攻自破。这一大胆而又新颖的作战计划，显示了他敏锐的洞察力和丰富的想象力，使与会人员惊叹不已，拿破仑因此被任命为攻城炮兵的副指挥官。战争情况正像拿破仑预料的那样，战斗开始的当天晚上，英国舰队全部逃离土伦港，法军很快收复了土伦。

拿破仑在土伦崭露头角，1794年1月14日，他被任为少将炮兵旅长，为其一生军事生涯奠定了重要基础。

1793年春，英、奥、普、荷、西和意大利的一些小国萨丁尼亚等组成第一次反法同盟军，联合进攻法国。战至1794年初，法国基本抵抗住了联军的进攻，并将战争推至法国境外，迫使普、西、荷兰退出反法联盟。1795年，英、俄、奥三国战略企图发生分岐，难以确定统一的对法军事方针和行动，因而使战争进展缓慢。1796年3月2日，拿破仑受命为法国意大利军司令，年仅27岁，开始了他独当一面的战役指挥。这也是他一生征战的开始。

拿破仑率3万余人，翻越了阿尔卑斯山沿海山脉的有

名"天险",对奥萨联军实行中间突破,在蒙特诺特、洛迪、卡斯特莱奥内、阿科莱、里沃利等会战中,接连获胜,迫使奥地利于1797年10月签订了《坎波福米奥和约》,从而促使第一次反法联盟彻底瓦解。从奥地利手中夺取了不少地区,统治了北意大利,并使"自由、平等"的口号和制度在意大利半岛流行起来。

1798年5月,拿破仑率法军远征埃及。同年12月,英国联合俄、奥、葡萄牙、那不勒斯和土耳其等国,结成第二次反法联盟,企图推翻法国督政府,夺回被法国占去的领土。1799年10月,拿破仑从埃及回国,11月9日发动政变,成立以他为第一执政的新政府。1800年5月,拿破仑率军攻入意大利,6月14日进行马伦戈会战,大败奥军。12月,法军又在霍恩林登击败奥军。1801年1月,法奥签订《吕内维尔和约》,第二次反法联盟随之解体。

奥斯特利茨三皇会战

1805年4—8月,英、俄、奥、瑞典和西西里王国等结成第三次反法联盟,预期用50万联军打败法国。此间,1805年12月2日,法军与俄奥联军在奥斯特利茨(今捷克与斯洛伐克的斯拉夫科夫)地域进行了一次决定性战役,史称"三皇会战"。

1805年,正值拿破仑积极准备进攻英国本土之际,欧洲第三次反法联盟也已做好进攻准备。8月,拿破仑因海战失利,遂即放弃登陆英国的企图。拿破仑获悉奥军西进、俄军拟与奥军会师的情报后,遂定下决心,改变部署,率军东进,在俄奥军会师前,攻占奥地利首都维也纳。

法军挥师东进，以强行军速度，25天穿越法国本土。由于法军行动突然、神速，驻守在乌尔姆附近的奥军猝不及防，连遭法军重创。10月中旬，法军向乌尔姆发动进攻，20日，奥军6万人投降，法军大胜，并乘乌尔姆大捷之余威，于11月13日，一举攻占维也纳。奥军放弃维也纳后，向北转移。11月下旬，获俄援军加强的俄奥联军经数次战斗，退至维也纳以北的布尔诺、沃洛莫茨一线，在奥尔米茨地区构筑阵地。拿破仑率法军尾追联军，追至布吕恩地区后，迫于形势停止前进，并抓紧时机调集兵力，在布尔诺以东构筑阵地。

当法军停止前进，选择有利地形准备阵地战时，俄奥联军乘机进入奥斯特利茨以西地区，联军总司令库图佐夫决意在援军到达前不采取积极的行动。拿破仑抓住这一时机，散布法军兵力薄弱，假意进行谈判，故意示弱以诱联军进攻。俄奥联军对法军作战企图估计错误，正在军中的俄沙皇亚历山大一世强令库图佐夫不待后续部队到达立即投入进攻。联军于11月27日，兵分5路按计划开始向布吕恩以东地区开进，企图从南面迂回包抄法军。为诱使联军加速发起进攻，拿破仑故意命令前沿部队后撤，放弃利于防御的普拉岑高地，诱使联军迂回包抄，以便乘联军运动之际，攻击联军的侧后，联军抵达奥斯特利茨地域展开后，误认为法军惧战收缩，于12月2日仓促发起进攻。

12月2日晨7时，俄奥联军在宽12公里的正面展开进攻，将主力集中于左翼，以求切断法军退向维也纳的道路，

造成围歼态势。奥斯特利茨西南部有一由湖泊和鱼塘组成的水网沼泽地带，与利塔瓦河相连，形成许多隘路。拿破仑对俄奥联军的作战意图判断正确，他利用河流、水网沼泽地带的有利地形，在其右翼设置阵地，以较少兵力阻击联军主力的进攻，几乎牵制了联军约一半兵力，而将法军主力集中在中央和左翼阵地，形成兵力上的优势。

奥斯特利茨会战开始后，法军在右翼以1万人的兵力牵制俄奥联军4万人，顶住了联军的进攻。俄奥联军为了保障左翼的进攻，把配置在普拉岑高地的纵队撤出，造成了中央兵力的空虚。普拉岑高地位于整个战场的中央，地位十分重要。法军很好地把握了这一战机，将主力近6万兵力集中在该方向上，而联军仅4万人。法军于9时，以大纵深战斗队形向俄奥联军战斗队形中央发起攻击。联军面对锐利的攻势，伤亡惨重，节节败退。至11时，俄奥联军中央被突破，普拉岑高地被法军夺回。接着，法军完成中央突破，将联军拦腰切断，全线转入进攻，并向联军左翼侧后实施主要突击。配置在中央和右翼的联军不敌法军的猛攻，开始退却。联军主力在普拉岑高地以南地区进行了艰苦的战斗，被迫仓皇后撤，退至湖泊、水网沼泽地带，遭重创。在会战过程中，俄国沙皇和奥国皇帝狼狈而逃；联军总司令库图佐夫兵败负伤，险成俘虏。

法军奥斯特利茨会战的胜利使形势发生了急剧变化。奥皇弗兰茨又一次向拿破仑求和，于12月15日签订了《普雷斯堡和约》，奥地利再次丧失大片领土和属地，付出大宗赔款。会战后，欧洲第三次反法联盟随即瓦解，中欧地区成

立了受法国保护的莱茵邦联，奥皇被迫解散“神圣罗马帝国”。俄军也被迫撤离奥地利，第三次反法联盟失败。

1806年9月，英、俄、普、萨克森和瑞典等国结成第四次反法联盟，企图将法军从其侵占的地区逐出。10月14日，法军与普萨联军在耶拿和奥尔施泰特及与俄在埃劳、弗里德兰会战，法军均获胜利，第四次反法联盟随即崩溃。

1807年11月，法军入侵葡萄牙；翌年3—4月，法军抢占西班牙的战略要地，并占领马德里。1809年1月，英国和奥地利结成第五次反法联盟。4月中、下旬，法军五战五胜，击退进到巴伐利亚境内的奥军；5月13日再占维也纳。同年10月14日，法奥签订《申布伦和约》，第五次反法联盟自行解体。

博罗季诺会战

1812年夏，拿破仑从法国本土及其欧洲盟国与附庸国中征集了一支60余万人的大军，决心入侵俄国，以图称霸欧洲。6月24日，法军进入俄境，第一批3个集团近45万人，很快深入俄国内地。战争初期，俄军面对法军咄咄逼人的攻势，被迫撤退，沿途进行坚壁清野，以迟滞法军前进，8月16—18日，俄法两军在斯摩棱斯克激战。俄军抵挡不住法军进攻的锐势，放弃斯摩棱斯克，向莫斯科撤退。8月29日，新任俄军总司令库图佐夫抵达前线，率军继续后撤。

9月3日，俄军在博罗季诺附近预先选定阵地，企图切断法军通往莫斯科的两条主要通道，库图佐夫决心依托阵地与拿破仑军队进行一次决战。9月4日，库图佐夫向亚历山大一世报告说，阵地选在莫扎伊斯克前方的博罗季诺村。

博罗季诺阵地正面宽8公里，前沿位于马斯洛沃、戈尔基、博罗季诺、谢苗诺夫斯科那一线；右翼在马斯洛沃村附近，紧靠莫斯科河；左翼与难以通行的乌季察森林相连；中央以库尔干纳亚高地为依托；后方有森林和灌木林，便于隐蔽配置军队和实施机动。阵地构筑有完备的工事，迫使法军在对其不利的地形上与俄军交战。

9月7日，双方激战开始。拿破仑率法军（约13万人）向俄军（约12万人）发起猛烈进攻。交战开始时，俄军在炮兵方面，特别是在大口径火炮方面略占优势。俄军有火炮640门，法军有火炮587门。库图佐夫的作战企图是，以积极防御的手段尽量杀伤敌人，改变敌我力量对比，为尔后交战和歼灭法军保存实力。拿破仑的战略主张，是以一次总决战粉碎俄军。面对俄军的防御，法军难以从两翼包抄，决定在博罗季诺会战中采取正面突击，以求在狭窄地段上突破俄军防线，楔入俄军后方，将俄军逼至莫斯科河加以歼灭，从而打开通向莫斯科的大门。

9月7日拂晓，博罗季诺会战以双方炮战开始，法军向博罗季诺村发起进攻。在法军优势兵力的猛攻下，俄军渡过科洛查河，退守防御。法军尾随其后渡河，遭俄军反冲击，受重创，一部被迫退守科洛查河西岸。清晨6时许，法军开始向俄军防守的巴格拉季昂棱堡进行冲击。7时，法军再次发起进攻，攻占了左面一个棱堡，俄军以勇猛的反冲击将其击退。双方遂派增援部队。8时，法军对巴格拉季昂棱堡发起第三次冲击，攻占了左右两座棱堡。从9时至11时，法军先后四次对棱堡发起冲击，均未奏效。12时许，法军开始了对

棱堡的第八次冲击。拿破仑以 4.5 万军队和 400 门火炮对付在狭窄地段(1.5 公里)上的俄国 1.8 万军队和 300 门火炮。双方短兵相接,战斗十分激烈。俄军巴格拉季昂将军在激战中,身负致命重伤。俄军顽强抵抗,由于无法补充军队的损失,不能投入全部预备队,只得撤回内地,敞开了莫斯科的大门。拿破仑于 9 月 14 日进入莫斯科。

在博罗季诺会战中,俄国库图佐夫将军显示出高超的作战指挥艺术。俄军战斗队形成纵深配置,战斗队形的总纵深为 3－4 公里,步兵同骑兵和炮兵之间配合密切,利用坚固的阵地进行顽强的防御。在会战中,双方战斗队形编成基本相同,显示了纵队和散开队形战术的特征:在冲击或反冲击之前,巧妙使用炮兵,先以炮兵火力进行猛烈射击,实施火力准备,而后再以密集的步兵和骑兵队形实施突击。

俄军撤回内地后,积聚力量,为转入反攻创造条件。10 月 18 日,俄军开始反攻。19 日,法军撤出莫斯科,尔后节节败退。法军 11 月的维亚济马交战失利,对其士气影响极大,加速了法军的瓦解。战至 12 月,法军几乎全军覆灭。拿破仑的侵俄战争,以丧失 50 多万人的惨败而告终。

博罗季诺会战对俄国 1812 年卫国战争的整个进程有重大影响。虽然没有直接导致战争进程发生根本性转折,但标志拿破仑军队覆灭的开始。拿破仑后来曾写道:“在我一生的作战中,最令我胆战心惊的,莫过于莫斯科城下之战。作战中,法军本应取胜,而俄军却博得了不可战胜的权利。”这就是依靠坚固的阵地进行顽强的防御作战。

拿破仑戎马一生,亲自指挥过的战役约计 60 次,比历

史上著名的军事统帅亚历山大、汉尼拔和恺撒指挥的战役总和还要多。著名的意大利、马伦哥、奥斯特利茨、耶拿、弗里德兰、阿斯佩恩和瓦格拉姆、博罗季诺、莱比锡、滑铁卢之战等，在战争史上都有较高的地位。近200年来，许多国家的军事学家和历史学家怀着十分浓厚的兴趣，对拿破仑战争及其军事思想进行了反复研究。克劳塞维茨这位著名的资产阶级军事学家在研究拿破仑战争时得出一个著名结论："防御这种作战形式就其本身来说比进攻这种作战形式强。"

二、在日俄战争的硝烟中，机枪与大口径火炮向传统的进攻战发起了挑战

自19世纪30年代起，世界进入了近代枪械时期。这个时期枪械的主要特征是采用定装式枪弹，针发式、后膛装填。同时，还提高了战斗射速，缩小了口径(一般是11—15毫米)，减少了重量(减少到6公斤、5公斤，个别的减少到4.1—4.8公斤)，从而使枪械技术有了重大发展，也为以后枪械技术的发展奠定了基础。

从19世纪80年代直到90年代初，各国对其枪械进行了彻底改装，自动武器登上了历史舞台。同时，口径进一步减小，弹丸的初速增加，弹丸的断面性能和弹道性能进一步提高。在这整个过程中，第一步实现的是机械式自动枪。如1832年德国制造了60管联装机械自动枪；1860—1864年美国南北战争时期，出现了加特林式机械自动枪，该枪口径

11.4－20 毫米；1870－1871 年普法战争期间，法国采用的是列非式机械自动枪，该枪有 25 支枪管，每分钟发射125－150 发；1877－1878 年俄土战争时期，俄国仿制的加特林式机械自动枪，射速可达每分钟 300 发左右。以上各种枪械，都是利用机械传动装置带动武器各机构完成射击、退壳和重新装填等动作的。自动武器的第二步，是利用火药气体的能量实现自动射击、退壳与重新装填的连续射击武器。早在 1868 年美国人庞隆曾提出第一个类似自动枪方案，到 1884 年，英籍美国人马克沁首次成功地设计出以火药气体为能源，能自动连续射击的机枪——马克沁机枪。

马克沁发明的马克沁机枪，在枪炮发展史上开创了自动武器的新纪元。该枪采用枪管短后坐自动方式，理论射速 600 发/分，枪身重 27.2 千克，后人多称其为马克沁重机枪。由于马克沁机枪较重，初时还不能伴随步兵班进行战斗。1902 年丹麦军队装备了由炮兵上尉麦德森主持研制成功的一种全重仅 9.98 千克的机枪，枪身配两脚架，带枪托，弹匣供弹，可抵肩射击。这就是世界上最早的轻机枪，称为麦德森机枪。19 世纪末 20 世纪初，机枪得到了迅速的发展。1918 年德军首先装备了大口径机枪，随后法国、英国以及其他许多国家也都装备了大口径机枪。

进入 19 世纪以后，随着各种科学的蓬勃兴起，各种加工工艺水平迅速提高，火炮技术发展也进入一个新阶段。

19 世纪上半叶，各国生产的火炮还都是前装炮，尽管随着线膛前装炮的试制成功和炮弹的不断改革，使火炮射程有很大提高（最大射程达 7000 米以上），但其缺点还是明

显的，这主要表现在，为了使装填顺利，弹径必须略小于口径。由于炮弹与膛壁之间有一定空隙，火药燃烧时所产生的气体，就要有一部分从空隙中泄出，这不但会直接影响射程，而且往往使推进不平衡，造成弹道不稳定，影响命中精度。

19世纪中叶以后，后装炮开始出现。1845年，意大利人卡瓦利少校，最先创制后装线膛架退炮。后装炮同前装炮相比，无论在设计原理还是在战斗性能上都有了重大突破。由于它有完善的炮栓，使装弹简便迅速。同时由于弹体和炮口径之间不必留有空隙，可以防止气体泄出，能够充分利用火药气体的推送力，使弹道性能良好，从而使火炮具有了较高的射击速度和命中精度。

在此期间，火炮技术还有两项重大的进步：第一是随着无烟火药和猛性炸药在军事上的应用，使火炮的性能迅速提高，射击速度和炮弹威力大大增加；第二是由架退技术发展到管退技术。1979年，法国人莫阿发明了气体复进机，这便是火炮由架退向管退发展的重要标志。由于以上技术的进步，使火炮成功地步入新的时期。

机枪和火炮的发展和进步，极大地提高了这类速射武器的战斗性能，为进攻作战又提供了新的手段。最突出的就是发生在1904年—1905年的日俄战争。日本依靠其先进的机枪和威力猛烈的大口径火炮，在战争中取得了意想不到的全胜，使它以世界强国的面目出现在世人的眼前。

日俄战争中的机枪和火炮令世界称奇

日俄战争始于1904年2月，迄于1905年9月，是帝国

主义为重新瓜分世界、争夺我国东北而进行的一场强盗战争。腐败无能的清政府，竟置国家主权和人民生命财产于不顾，听任日俄两国铁蹄践踏我东北锦绣河山。这场争霸战争历时20个月，最后以日本取胜而告终。

19世纪末20世纪初，日本和俄国先后进入了帝国主义时期，为争夺殖民地和势力范围，日俄两国大力扩军备战，积极推行向外扩张的政策。当时，中国是各帝国主义列强掠夺瓜分的主要对象之一。1894年日本发动侵略中国和朝鲜的甲午战争，强迫清政府签订了割地赔款、丧权辱国的《马关条约》，割让辽东半岛。一心想独吞中国东北的沙皇俄国，不甘示弱，拉拢德国和法国，制造了“三国干涉还辽”事件，逼迫日本将辽东半岛归还中国。对此，日本怀恨在心，伺机报复。逼日还辽不久，沙皇俄国便以“还辽有功”为借口，攫取了在中国东北修筑中东路及其支线等特权。后来，又强行向中国政府租借旅顺和大连，并乘“八国联军”入侵中国之机霸占了整个东北三省。俄国的扩张野心加剧了它同日本在东北和朝鲜问题上的矛盾。日本经过10年备战，实力大增，1902年又缔结了英日同盟，决心在东北地区卷土重来，建立霸权。

导致日俄两国矛盾激化的直接原因是俄国拒绝从中国东北撤军。《辛丑条约》签订后，俄国极力主张各国尽快从中国撤军，而自己的军队却继续赖在东北，并任命了远东总督。对此，日本岂肯罢休，便主动同俄国交涉。为争夺远东地盘和掠夺财富，日俄两国一边唇枪舌剑，互不相让；一边调兵遣将，准备战争。由于俄国拒绝从中国东北撤军，日本于

1904年2月6日向俄国发出最后通牒，并宣布断绝日俄外交关系。与此同时，日本海军开始行动。2月8日，日本联合舰队偷袭旅顺港俄国军舰，不宣而战。10日，日俄两国政府分别相互宣战，日俄战争正式开始。

旅顺位于辽东半岛西南端，四周丘陵环绕，为东北的海上门户，入渤海海峡的咽喉，战略地位十分重要。旅顺港是一个不冻港，港内水浅，较为狭窄，只有一个宽150米的出海口。俄国太平洋分舰队主力常驻该地。2月8日午夜，正当俄国军官在旅顺城内举行庆祝舰队司令施塔克将军夫人命名日晚宴的时候，东乡平八郎指挥日本联合舰队突然发起袭击，连发16枚鱼雷，重创俄军三艘战舰，揭开了战争的序幕。阵阵爆炸声和炮声不断传来，岸上的俄国军官无不骇然，不知海港出了什么事。待真相大白后，慌忙返回各自的军舰，组织还击。日舰不敌，遂被迫退去。俄舰队司令担心误中埋伏，下令各舰不得追击，避港不战，固守旅顺要塞。

夜袭旅顺港后，东乡平八郎见俄舰避港不出，又有强大的海岸炮火支援，为日本联合舰队难以重创俄国太平洋分舰队而大伤脑筋。为了完全掌握制海权，减轻日方海上交通线所受的威胁，东乡平八郎决定仿照美西战争中的成功做法，将船沉在旅顺港出口处，封锁俄国舰队，并不断炮击俄舰，从2月9日直到3月初，日军几次沉船封港行动均未成功。

3月上旬，俄国新任太平洋分舰队司令马卡罗夫到旅顺就职，立即采取了一系列防范措施，同时要求舰队主动出击。他在了解海区及舰船和要塞情况的基础上，决定在辽东

半岛沿海地区布设水雷，防止日军登陆并从侧后威胁旅顺基地；加紧抢修受伤舰船，派遣舰队出海活动，加强海陆协同作战训练；要求海参崴舰队出兵南下日本海，积极袭扰日军海上交通线，牵制日本联合舰队的行动。马卡罗夫的这些措施，改善了俄军的被动处境，使官兵有了战胜日军的信心。但4月13日这一天，马卡罗夫因所乘坐的“彼得罗巴甫洛夫斯克”号战列舰出海返航时触雷爆炸，丧生大海。新任司令威特盖夫特认为凭借旅顺要塞可以保障舰队的安全，遂不再采取出击行动，从此，海上作战主动权再度落入日军手中。

日本战时大本营鉴于海军迟迟不能歼灭俄国太平洋分舰队，便决定采取陆上进攻行动。3月21日，由黑木大将指挥的日本第一军首先在朝鲜仁川登陆北进，4月中旬进抵鸭绿江边。由于此举出乎俄军意料之外，日本陆军很快击溃了由扎苏利奇统率的俄军东满支队，进占九连城、凤凰城，造成了威逼辽阳的态势。与此同时，由奥保巩大将率领的日本第二军于5月初在辽东半岛庄河登陆成功，5月底进抵金州；由乃木希典大将指挥的日本第三军也在5月底从大连湾登陆，进逼旅顺；由野津道贯上将统率的日本第四军于5月中旬在辽东半岛大孤山登陆，进占海城。日军在陆上进攻接连得手，使俄军处于被动应付的地步。

日军“满洲军总司令部”原准备待第三军攻克旅顺后，统一指挥四个军，同俄军进行辽阳会战，但由于旅顺要塞易守难攻，日军从8月19日至24日强攻数日，昼夜突击，仅夺占了一些外围工事，而且伤亡约2万人。在这种情况下，

日军只好放弃迅速攻占旅顺的计划，改取围攻久困之计。鉴于第三军已不能北上，而推迟辽阳会战又对整个战局不利，为在俄国大批援军赶到战区之前消灭辽阳俄国守军，日军"满洲军"总司令大山岩决定抓紧战机，乘胜决战，以现有3个军兵力一举歼灭辽阳之俄军。当时，俄军虽在兵力火力上占绝对优势，但统兵将领却举棋不定，朝令夕改，最后在开战前一天才决定采取先防后反的方针，致使前线指挥官仓促应战。

8月24日凌晨，战斗打响。日本第一军首先向俄军左翼迂回，第二、四军则继而向俄军右翼发起主攻。苦战至9月7日，日军以损失2.4万人的代价，在俄军主动放弃辽阳的情况下，进占辽阳。此后，双方重兵又在沙河地区展开激战，互有胜负，形成对峙之势。这时，日军决定在沙河地区转入防御，集中全部后备力量于旅顺方向，尽快攻占旅顺要塞。

旅顺争夺战是日俄战争中具有重大意义的战役。只要旅顺牵制着日本第三军，只要旅顺港的俄国太平洋分舰队还存在，日军就无法结束战争，就无法保证海上交通线不受威胁。因此，日军要不惜任何代价攻取旅顺。自8月日军首次强攻旅顺受挫之后，即调整部署，增调兵力，改变战术。9月至11月底，日军经过3次强攻，并辅以坑道爆破，终于在12月5日攻克了瞰制旅顺全城和港湾的203高地。随后，日军便以大口径榴弹炮轰击俄军阵地和港内俄舰。俄军太平洋分舰队曾试图突出港湾，驶往海参崴，但由于港外有日舰封锁，此举未成，大部主力战舰都毁于日军炮火。1905年

1月1日，俄军将领无心再战，主动向日军请降，旅顺遂落入日军之手。旅顺陷落和俄国太平洋分舰队主力被歼，使日俄战争发生重大转折。日军竭尽全力围歼了东北俄军于奉天地区，胜利结束战争。奉天会战是日俄战争最大的一次决战。日军投入兵力5个军约27万人，俄军则集中了约30万人。由于俄军主帅库罗帕特金胸无韬略，分散使用兵力，主要作战方向判断失误，以致损兵折将，于3月9日弃城败逃。此役，俄军损失近12万人，日军伤亡约7万人。

奉天会战后，沙皇政府仍不甘心失败，继续向中国东北增兵，同时希望从欧洲东调的舰队能有所作为，但正当这支舰队经对马海峡准备驶向海参崴基地时，遭到东乡平八郎指挥的日本联合舰队的突然而猛烈的攻击。于是，双方在对马海峡和日本海展开了一场大规模海战。东乡平八郎指挥有方，首先集中炮火猛打俄国舰队的旗舰，使俄舰各自为战，陷入一片混乱。经过两天激战，俄国舰队除3艘舰只逃往海参崴之外，其余全部覆没。对马国被迫同日本在朴茨茅斯签订了《日本和俄国和平条约》，即《朴茨茅斯和约》。这次战争俄军战略、战术指挥失误固然是其失败的原因之一，但日军大炮、机枪等的凶猛的火力也不能不说是其取胜的原因之一。

三、"陛下，我们输掉了战争！"面对尸山血河的马恩河战役的结局，德国统帅发出无奈悲叹

"永久和平只维持到第二年"——这句俄国俏皮话在日俄战争结束后不久又不幸地应验了。1914—1918年帝国主义国家两大集团——同盟国与协约国之间为瓜分世界、争夺殖民地和霸权而进行了第一次世界大战。战争先在8个欧洲国家(德国、奥匈帝国及其敌对国英国、法国、俄国、比利时、塞尔维亚和黑山)之间开始，后来逐渐有38个国家15亿人卷入战争。战场遍及欧、亚、非3洲和大西洋、地中海、太平洋等海域。欧洲特别是法国战场是决定战争全局的主战场。海上则以北海为主战场。

早在1882年5月，德国、奥匈帝国和意大利在维也纳签订同盟条约，形成了侵略性的军事政治集团——同盟国。1892—1907年，俄、法、英3国先后签订协约，逐步形成了与同盟国相对立的协约国。两大军事集团的对立，加速了双方扩军备战和争夺战略要地的步伐。巴尔干半岛和地中海成为双方争夺的焦点。从1905—1913年，两大军事集团为争夺战略要地制造了一系列国际危机，甚至引起局部战争。随着资本主义经济危机和政治危机的加深，各帝国主义集团迫切希望从战争中寻求出路。

战争爆发前，两大军事集团都加紧扩充军备。交战双方总的经济军事力量对比，协约国占优势。1914年仅英、法、

俄3国(含殖民地)总人口就达7.045亿人,动员完毕时,陆军兵力达977.7万人;德奥两国(含德国殖民地)总人口只有1.3亿人,动员完毕时,陆军兵力为634万人。在空军和海军力量上,协约国也明显强于同盟国。英国有飞机258架,法国有156架,俄国有263架;德国仅有232架军用飞机。战争开始前,协约国海军编制内有各种水面舰艇762艘和潜艇74艘;德国和奥匈帝国有水面舰艇403艘和潜艇35艘。

然而,德国军队比其他任何国家的军队都更多地吸取了日俄战争的经验教训(堑壕体系、炮兵的重要性等),认为机关枪是战场之王,重视提高军事技术和军工生产。因此,德国的军事工业极其发达,早在战前就已拟定了一系列适应战争需要的措施:储备原料和产品,规定征召熟练工人入伍的优待办法,吸收一部分民用工业参与军工生产等等。到1914年底,已有7500个以上的大企业(包括冶金、机器制造、汽车、化学和其他一些工业部门的厂矿)改为制造军用品。单单制造火炮的工厂就有182个。德国埃森的克虏伯工厂和波希米亚的斯拉达工厂,是整个欧洲最杰出的兵工厂。生产步枪零件的就有150家私营工厂。由于工业的迅速改造,德国从1815年初起已能每月生产10万支步枪、800挺机枪、2900根炮管和约750万发炮弹,基本上满足了军队对这类武器弹药的需要。德国人和奥地利人在中型和重型火炮方面占很大的优势。而法国则把炮兵看作是对步兵的次要补充。他们认为,集体精神将更能补偿技术上的不足。1914年德国有3500门中炮和重炮,而法国的大炮则不到

300门。每一个德国的军有36门105毫米的榴弹炮，再加上16门150毫米榴弹炮。德国还有4500多挺机枪，而法国只有25挺。甚至在轻炮方面也是德国占优势，它有6000多门77毫米炮，而法国只有3500门75毫米炮。

德国的战略方针都是根据自己的侵略目的制定的，这就是：片面强调战略进攻，轻视防御；企图依靠一两次决战决定战争胜负；立足于依靠战前物资储备打短期战争，没有挖掘经济潜力以满足战争的需要和进行持久战争的准备。

1914年的最后5个月，向战场开进的各国军队收获了欧洲"愤怒的葡萄"。从8月起，经过凛冽严寒的12月，未经考验的战士在不断格斗、流血、死亡。双方在西线和东线分别进行了两场大战役，对战争进程、各国命运和历史的前途都有决定意义。塞尔维亚击退了入侵，日本和土耳其加入了这场正在扩大的冲突。在北海的迷雾中和赤道以南的纵深处，双方海军在决斗，舰炮雷鸣，火焰四射。

马恩河之前的阵地令德军难以越雷池半步

大战一爆发，西线两支大军都投入进攻。双方军队在数量上几乎旗鼓相当：78个德国师对62个法国师、7个比利时师和(原定的)4个英国师。

两个德国右翼集团军——第1集团军(亚历山大·冯·克卢克指挥)和第2集团军(卡尔·冯·比洛指挥)必须突破比利时的列日筑垒地域，迅速拔除该地要塞并及早建立强渡默兹河的桥头堡。这对德国的胜利是至关重要的。列日外围有4万人守备的12个过时的要塞。这些要塞的防务由杰拉德·勒芒将军负责，此人在比利时军事学院讲授

过25年的作战理论。对要塞的攻击从8月5日夜间开始，8月16日大功告成，此役在很大程度上得力于第2集团军的一位参谋军官埃里希·鲁登道夫将军的魄力和勇气，此人后来名声大振。与阵地共存亡的勒芒将军被人从废墟上拖下来，不省人事但仍然活着。德国依靠其性能优良的机枪和火炮所进行的闪击战就这样开始了。

随后，沿比利时至阿尔萨斯——洛林一线进行的一系列战斗，总称为"边境交战"。这些战斗不过是短促而非决定性的行动，但双方总数竟达350万人。两军的冲突，带来了几千人的伤亡。在阿尔萨斯——洛林，从靠近瑞士边境的米尔豪森到梅斯以南一线，法军在一次短暂的进击中，于8月14日至20日缓慢地突入他们"失去的省份"。但是，鲁普雷希特王储率领德国第6、第7集团军发起反击，很快将法军逐回。尽管德国人丧失了取得一次大捷的机会，但是德军最高指挥官毛奇在鲁普雷希特王储的参谋长雄心勃勃而且劲头十足的乐观主义的纠缠和迷惑下，还是把影子当成了实际。他不是按史里芬计划加强右翼，而是支持他左翼的局部胜利，并且批准对该方向法军筑垒地域继续进行徒劳无益的进攻，一直持续到9月10日。在比利时方向，德国军队于8月20日通过布鲁塞尔，突破阿登的密林区。法军总参谋长兼总司令约瑟夫·霞飞曾计划在这一地区发动一场强大攻势。因此，法国人和德国人在这里不期而遇，于8月22日发生大规模交战。德国人又一次尝到了胜利的甜头，法军则经过两天的浴血苦战之后，开始总退却，一直退到马恩河方止。

与此同时，执行深远迂回任务的“长柄大镰刀”的刀尖——德军第1、第2集团军(分别由克卢克和比洛指挥)继续横扫比利时。阿尔贝国王手下那些绝望的英勇战士，随着列日陷落和那慕尔被围，退到安特卫普筑垒地域，退出了主要的作战行动。霞飞大约到8月21日以前还没有充分认识到他的西侧所面临的危险(他不相信德国人拥有足够的兵力实施史里芬计划规定的深远迂回)。比洛率军大踏步横渡桑布尔河，与查尔斯·朗雷札克指挥的法国第5集团军迎头遭遇，该集团军冒着8月酷暑行军90英里，已是疲惫不堪。再往西，德国第1集团军在蒙斯突入由3万英军防守的一个阵地，这批英军属新近登陆的、由陆军元帅约翰·费伦奇爵士指挥的英国远征军。紧接着发生的桑布尔河与蒙斯之战，又一次以德军的胜利和协约国军队的总撤退而告终。到8月底，边境交战宣告结束，殷殷瞩望的法军大规模攻势告吹，战场尸横遍野，血流成渠。

8月底，霞飞已经开始走他的棋子。由后备役人员和从阿尔萨斯——洛林转移到西翼的部队组成的法国第6集团军的组建进展顺利。后来成为费迪南·福煦指挥的第9集团军的福煦分遣队也已经建立起来(8月29日)，用以加强受到强大压力的第5集团军右翼。霞飞正把巴黎变成一个军营，并大力加强他的西(左)翼。在马恩河战役结束之前，至关重要的西翼的法国部队得到了7个军的增援。

与此同时，毛奇除了错上加错以外，几乎无所作为。他为东普鲁士司令官的告急报告而忧心如焚，于是(8月25日)又从他那把横扫法国的“长柄大镰刀”调出两个军，令他

们开往俄国前线(西里尔·福尔斯称这是"这场战争中致命的决策之一")。再加之其右翼(西方)的3个德国集团军(第1、第2和第3)分出并且留下大批部队牵制安特卫普的比利时军,包围设防的那慕尔、莫伯日和吉夫特,于是,到8月26日止,右翼兵力已从16个军减到11个军。

这样,法国在西翼取得了1.8比1的至关重要的局部优势。敢做敢为但轻率鲁莽的克卢克,于9月2日进抵马恩河,并立即以先头部队渡河。当天夜里,毛奇——此时已确信他的右翼部队的实力不足以迂回巴黎——乃命令"长柄大镰刀"的刀尖指向该城以北和以东。德军因强行军和持续战斗而疲惫不堪,而物资补给和人员补充在许多场合都跟不上战斗的进展。毛奇没有真正控制他的部队,他的设在卢森堡的总部远离前线,而无线电尚处于技术发展的初期,既不可靠也不够用。商用电话线已被德国自己的骑兵破坏,德军总部和战斗部队之间的主要联系不得不依靠传令兵来完成,而他们(传令兵)又远远落在事件进程的后面。

新组建的法国第6集团军(米歇尔·约瑟夫·莫努里指挥)匆忙集结于掘壕固守的巴黎营地。法国政府也于9月2日对首都实行疏散,(留下灰白头发的军政府首脑加利埃尼负责指挥。他发表了一些庄严而鼓舞人心的声明),并加紧构筑城市外围的工事。9月4日,侦察报告表明德国第1集团军正向马恩河以南挺进,于是加利埃尼命令第6集团军前往迎击德军。

霞飞早在8月25日即开始准备的大规模反攻计划,规定第6集团军起主力作用。该部预计沿马恩河北上,于9月

6日渡乌尔克河攻击德军右翼部队的侧后。同日,法国其他各集团军则沿东至凡尔登的长达100英里的战线发起攻击。

但是,军事行动很少是按计划实现的。9月5日(比原定攻击时间提前一天),莫鲁里集团军部队碰上克卢克的一个军,打了一场双方都没有预计到的遭遇战。这一战触发了与法国命运攸关的马恩河交战。这场交战迅即进入高潮。9月7—8日,与德国克卢克第1团军鏖战的法国第6集团军得到从巴黎派来的两个步兵团的增援,这支援军乘坐汽车,是战史上"第一次用汽车向战场输送部队"。

随着德军右翼向巴黎推进,克卢克第1集团军与比洛第2集团军之间的缺口扩大了(部分的归因于克卢克自行其是地解释上级命令),而这一点被英军和法国第5集团军所利用,尽管这一利用还不够及时。法国第5集团军由一位富于进取精神的新任司令官指挥,他就是后来成为法国元帅的弗朗歇·德斯佩雷。德斯佩雷昼间几次突击均未奏效,但于9月8—9日实施的一次夜间突袭中渡过莫兰河,抢占了马尔谢昂布里,迫使比洛后撤,收缩其右翼,从而进一步扩大了德军第1团军与第2集团军之间的缺口,这是一个转折点。与此同时,配置在第5集团军以东一线的费迪南·福煦指挥的新编第9集团军却受到两个德国集团军所属部队的猛攻,该部德军是按毛奇修订的计划向南进击的。于是在9月8日,即马恩河战役最关键的一天,据传福煦向霞飞发出了他那封著名的电报:

"我部右翼遭巨大压力。中部正在后撤。不可能实施机

动。形势极好，我要进攻。”法军已陷入极大困境，事实上在战场的许多地方他们都被打败了，但却不知道这一点。政府位于波尔多，某些德国部队已能看见地平线上埃菲尔铁塔的塔尖。但是精心指导作战的霞飞却镇静得出奇，而落后于战况数小时的毛奇则显得神经紧张，曾允许各集团军司令官几乎享有全部机断专行之权。到8日，主要由于截获了一则无线电信息，他才为比洛第2集团军与克卢克第1集团军之间的缺口而感到惊慌不安。他派德军总部情报处处长理查德·亨切中校乘汽车到右翼集团军去了解情况。

亨切作为参谋军官，受德军总部的全权委托，但只下达某种模棱两可的指示帮助部队。他在短暂地视察了第5、第4、第3三个集团军以后发回了几份报告，然后在9月8日这关键的一天，他到比洛所在的第2集团军司令部视察。在那里，根据某些说法，他发现比洛“本人被打败了”。9日一早，亨切前往第1集团军，此前，比洛在亨切的默许下已打算退却到马恩河以北、然后再退却到瓦兹河以北。

比洛计划的退却和第1、第2集团军之间的缺口，将使克卢克陷于孤立，并有被包围的危险。9日，他仍在进攻法军第6集团军的侧翼，突击进展顺利，但是克卢克自己的翼侧暴露。亨切向克卢克的参谋解释比洛打算采取的行动，并且劝告、建议、或命令（确切的责任和事件发生的顺序至今存疑）退却。于是，“马恩河奇迹”出现了，这一方面是由于比洛的退却，另一方面则主要归功于霞飞具有（借用伏尔泰描述马尔伯勒的话）“英国人称之为冷静头脑的那种在混乱中岿然不动的大无畏精神，在险象环生时的泰然自若”。

德军的退却是全面的，各集团军均退却到埃纳河以北从努瓦荣到凡尔登一线。惊慌失措的毛奇向威廉二世报告说：“陛下，我们输掉了这场战争！”

他的职务被埃里希·冯·法金汉（亦译法尔肯海恩）秘密取代，但是他是对的：这场战争对德国人来说是输定了，尽管还需要4年多的血雨腥风来加以证实。

马恩河战役是法国在战略上和道义上的一次决定性的胜利，它预示着西线运动战的结束和堑壕战僵局的开始。德军撤到埃纳河北岸后，便挖壕固守，开始了此后4年中特有的作战形式——堑壕战。

四、进攻战变成了阵地战，人们开始寻求“突破”

在1914年的作战中，交战的双方都力图用大量步兵发动进攻以取得决定性的战果。各次交战的经验证明，机枪和重型火炮具有很高的效能。然而，随着战争进程的发展，野战筑城和堑壕修筑水平也相应地提高了，再配以弹仓式步枪、机枪和火炮，就使得作战中防御胜过了进攻。到1914年12月，在从比利时奥斯坦德沿法国东北部杜埃、圣康坦、兰斯、凡尔登、圣米耶勒和吕内维尔诸城镇直到瑞士边境长达600英里的战线上，双方修筑了大量坚固工事，僵持4年之久。

经过近一年的战争，双方人力物力消耗巨大，军队的后备兵员和后勤补给发生严重困难，迫使各国加紧国民经济的总动员。英法在西线基本上转入战略防御，以便养精蓄

锐，恢复元气。为了减轻德军对西线的压力，它们要求俄国在东线加紧进攻。德国改变了战略方针，在稳定西线战局的情况下，集中兵力进攻俄国，企图一举击垮俄国，尔后再打败英法。1915年1—3月，俄军对德奥联军发动了两次大规模的冬季攻势，均遭惨败。德国抓住战机，集中优势兵力于5月初对俄国战线中部发动了著名的戈尔采战役，迫使俄军全线溃退，损失惨重，德军乘胜深入俄境，企图迫使俄国退出战争。同年5月，原同盟国成员意大利转而对奥匈帝国宣战，在奥匈东南部开辟了新战区。9—10月，整个东线也从运动战转为阵地战。同年10月，保加利亚参加同盟国作战，德奥保联军以优势兵力占领了塞尔维亚。

凡尔登阵地前变成"绞肉机"

1916年，德国把进攻重点再次转向西线，力争打败法国。从2月21日起，德法展开了历时10个月的凡尔登战役，德国企图一举消灭法国主力部队。

凡尔登是法国东北边境的战略据点，是法国整个国防线的支撑点。凡尔登筑垒地域正面宽达112公里，由法军第3集团军（由埃尔将军指挥，拥有11个师、632门火炮）防守。筑垒地域由四道防御阵地组成，全纵深15—18公里。其中前三道是野战防御阵地。第四道防御阵地由凡尔登要塞的永备工事和两个堡垒地带构成。

德军指挥部计划以第5集团军（由威廉皇太子指挥，拥有17个师、1204门火炮，其中重型火炮683门，还有168架飞机）攻占凡尔登地域，计划在正面的一个狭窄地段（宽15公里）实施突破。在主要突击方向上，德军在两个法国师正

面展开了 6.5 个师、879 门火炮(其中重型火炮 522 门),这就使德军处于优势:步兵比敌军多 2 倍,炮兵比敌军多 3.5 倍,火炮密度达到每公里正面 50—110 门。

为了不暴露主要突击方向,德军决定在宽达 40 公里的正面上,以整个集团军的炮兵进行 8.5 个小时的冲击前的炮火准备。航空兵用于轰炸敌军后方目标和扫射防御阵地上的法军。德军于 2 月 21 日发起进攻,当天占领了第一道阵地,在随后的 4 天中(2 月 22—25 日)又攻占了两道阵地和杜奥蒙堡垒,但未能突破敌人的防线。步兵进攻时采用纵深战斗队形,以散兵线分波次推进,最前面为强击群。法军总指挥霞飞将军于 2 月 25 日命令第 2 集团军(司令官为贝当将军,5 月 1 日起为尼韦尔将军)投入交战,并通过巴勒杜克—凡尔登公路(又称"神圣之路")运送作战部队和物资。从 2 月 27 日至 3 月 6 日,沿这条公路用 3900 辆汽车输送了 19 万名士兵和 2500 多吨军用物资。这是大规模汽车输送的第一个范例。从 3 月 5 日起,进攻正面扩大到 30 公里,德军将主要突击方向转向马斯河左岸,并由急促的冲击改为稳步进攻,但是仍未奏效。经过 70 个昼夜(从 2 月至 4 月)的作战,德军总共才推进了 6—7 公里,凡尔登战役成了一场消耗战、磨盘战。

1916 年 6 月,德军指挥部再次试图突破凡尔登筑垒地域的防御,又未成功。到 7、8 两月,德军仍未能摧毁法军的防御。

1916 年 6 月,俄军在西南战线突破成功。7 月,盟军在索姆河发起进攻。8 月,法军发起反突击,这些情况迫使德

军指挥部不得不在凡尔登一带转入防御(9月2日)。1916年10月24日,法军转入反攻,至12月18日,法军收复了杜奥蒙堡垒和沃堡垒。12月21日,法军前进到他们在2月25日原先据守的地区。德国预定在1916年战局中迫使法国退出战争的战略计划,经凡尔登一战遭到破产。

凡尔登之战的规模和残酷性都是战争史上前所未有的,法军先后投入了自己全部70个师的66个师,德军投入了46个师,双方死伤约100万人。因此凡尔登之战有"绞肉机"之称。凡尔登之战是大战中期阶段的决定性一战,法军站住了脚跟,德军不但未能一举迫使法国投降,反而使自己的军力迅速衰落,日益陷入了内外交困的境地。凡尔登一战之后,德军就走上了失败的道路。

战略战术正确与否,对战争进程和结局确有重要作用。德军企图在一个狭窄地段上先使用急速攻击,后转入稳步进攻,并采用"炮兵摧毁,步兵占领"的原则去突破坚固的防御,显然不是高招。法军指挥部为了变更作战部署而大量使用汽车,这在历史上是首次。在凡尔登战役进程中,广泛地使用了迫击炮、轻机枪、掷弹筒以及喷火器。法军采取野战工事与永备工事相结合的办法组织防御的经验,成为第一次世界大战后欧洲多数国家认为应在边境地带修建筑垒地域的一个根据。

经过两年半战争,德国人力物力消耗巨大,协约国方面却增强了实力,战场形势越来越不利于德国。德军被迫在东西两线转入防御,同时寄希望于海上开展"无限制潜艇战",企图切断英法海上交通线。在战争中一直保持中立、利用战

争大发横财的美国，借口德国宣布“无限制潜艇战”和德国密电墨西哥企图结成德墨反美联盟，于1917年4月对德宣战，成了协约国在财政和军需方面的支柱和直接参战者，同时这也使美国得以参与重新瓜分世界，而这一点正是美国参战的目的。

1917年，西线的主要战役是4—5月法军对德军发动的“尼维尔攻势”战役。由于德军预先有准备，法军的进攻遭到惨败，并引起法军大规模骚乱。为配合法军作战，英军也单独发动了数次有限进攻，均未取得重大进展。东部战线，该年9月，德军发起里加战役，这是东线最后一次规模较大的军事行动。

1918年，德国集中兵力于西线，企图在美军主力到达法国之前，迫使英法屈服。英法则决定在西线固守阵地，待美军主力到达后发动总攻。为实现统一指挥，法国将军福煦被任命为协约国最高军事统帅。7—9月，英法军发动局部进攻，取得进展。9月，美国远征军在总司令潘兴率领下，发动了圣米那尔战役。9月26日，英法美联军发动总攻。在协约国军步步紧逼下，德国的兴登堡防线全面崩溃。9月29日保加利亚投降，10月30日土耳其投降，随后奥匈投降。11月初，德国“十一月革命”爆发，德皇威廉二世退位逃往荷兰，社会民主党组成临时政府，宣布成立共和国。11月11日，《贡比涅森林停战协定》签订，德国投降，历时4年零3个月的第一次世界大战以协约国的胜利告终。

坚固的阵地防御，使战争进入新的阶段。以阵地战为主，组成坚固的防守阵地，阻止敌人进攻，疲劳和消耗敌人，

最后出击消灭敌人成为此后一个阶段战争的主要样式。然而，战争中的作战样式不是固定的，它必然随着武器装备的发展而发生新的"突破"。

第二章　装甲武器

——战争进入机械化时代

第一次世界大战中，坚固的野战防御堑壕体系和混凝土防御工事，使得战争有利于防守一方。于是各国都大力寻求突破绵亘的阵地防御正面的方法。技术兵器的数量迅速增加，质量也不断提高。各国都在寻求打破阵地战僵局的突破口。而这时，坦克作为其单一而特殊的目的——即为步兵在前沿战壕和铁丝网后的步枪、机枪冲击时开辟道路而出现在战场上。

坦克，是一种具有强大直射火力，高度越野机动性和坚固防护力的履带式装甲战斗车辆。它是地面作战的主要突击兵器和装甲兵的基本装备，主要用于与敌方坦克和其他装甲车辆的作战，也可以压制、消灭反坦克武器，摧毁野战工事，歼灭敌人的有生力量。坦克不仅具有强大的火力和良好的机动性，而且有很强的装甲防护力。自 1916 年投入战场以来，经过 70 多年的战斗考验，证明它是地面战场威力强大、攻防兼备的进攻性近战武器。以坦克和装甲车为主体的机械化部队已成为各国陆军的突击力量。集中使用大量坦克和装甲车，实施宽正面、大纵深、高速度、多梯次的猛烈

进攻，已成为现代地面战的一大特点。

现代坦克诞生的基本原因有两个：一是必要的技术准备；二是战争的需要。就技术前提来说，汽车、拖拉机都已产生，枪炮制造和冶金技术都达到了较高的水平。由于产生了履带推进装置、大功率小体积的内燃机、轻而坚固的装甲板，这就为坦克的产生准备了技术条件。这些技术被军事家们接受有一个过程，由于早期的车辆性能很不可靠，再加上军事权威们对发明所持有的本能的怀疑态度，这种车辆并未被军方采用。就战争的需要来说，第一次世界大战中出现了纵深梯次配置的坚固防线，大量的机枪与铁丝网障碍物、堑壕等防御工事相结合，使防御异常坚固；也使进攻一方在作战过程中不得不寻找一种新式武器，以突破敌人防御。

一、索姆河战役，一个丑陋庞然大“怪”物的轰鸣，撕开了阵地战僵局的口子，透出突破的曙光

坦克的首次使用，是发生在第一次世界大战之中。但坦克的出现却是在此之前的事了。坦克的产生有一段不平常的经历，其中有两个人在坦克的诞生上起到了关键性的作用，这就是身为英国海军大臣的温斯顿·丘吉尔和英国皇家工兵的欧内斯特·斯温顿中校。

丘吉尔积极倡导坦克的发明，并促使英国皇家海军关心“陆地巡洋舰”的发展，从而使英国海军高级领导机关对陆战施加一些影响。在后来的一个时期，当海军的兴趣减弱

时，斯温顿中校却一再坚持自己的观点，倡导坦克的研制，并得到谨慎的总参谋部的支持。斯温顿能够把军队的要求加以更确切的解释，更重要的是他能够用某种方式描述该要求，让工程技术人员明白这种要求，并根据要求绘制成生产图纸。他最初提出了坦克的技术要求：8英尺宽越壕能力，每小时4英里速度，以及爬5英尺高墙的能力。把跨越8英尺宽的壕沟和冲破带铁丝网的能力作为车辆首先考虑的事，导致了对车辆的重新评价。第一次世界大战期间，英国就根据这种标准制造出传统的长菱形坦克，这就是英国于1915年8月在履带式拖拉机的基础上制造出的第一辆坦克样车——"小游民"坦克。该车重18.3吨，发动机功率105马力，时速3.2公里，乘员2人，另有射手2—4人，车上装有一门发射2磅炮弹（口径40毫米）的火炮和数挺机枪，钢板厚6毫米。由于其通过障碍的能力不能满足要求，1916年初又制造了第二辆坦克样车——"大游民"，这种坦克定型投产后称Ⅰ型坦克。该车重27.4—28.4吨，发动机功率105马力，时速达6英里，乘员8人，装2门发射6磅炮弹（口径57毫米）的火炮和4挺机枪，或只装5挺机枪。车体长9.75米，比"小游民"坦克长将近1倍，采用过顶长履带环结构，悬挂装置无弹性元件。Ⅰ型坦克诞生后，很快就投入了战争。

索姆河战役——坦克首次扬威索姆河畔

1916年，正值第一次世界大战第三个年头，德军向法国北部的凡尔登要塞发动进攻，法、德在该地区进行了一场被称为"凡尔登绞肉机"的决定性大会战。为减轻凡尔登前

线的压力，牵制德军，英法军队决定于7月1日在法国北部西线发动另一个战役，这就是著名的索姆河之战。这场战役从7月1日起至11月19日结束，历时4个半月之久。在这场近代史上流血最多的大战中，英、法、德共伤亡103万人，其中英、法伤亡61万人，德国伤亡约42万人。英、法从德军手中收复了将近180平方公里的土地。就在这次索姆河战役中，坦克首次登上了人类战争的舞台。

开战之前，英、法联军的炮兵对德军阵地进行了整整一个星期的“弹幕”射击，7天之内，3000门大炮共发射150万发炮弹。

7月1日清晨，阳光明媚，索姆河前线的短暂寂静被英法军队的哨声打破。只见英法联军以3倍于敌的兵力在40公里宽的突破地段上向德军发动了冲击。无数士兵组成的人的波浪，伴随着喊叫声，缓缓向前滚动。突然，德军的机枪响了，强大的机枪火力网将成千上万英法士兵扫倒，到傍晚，德军阵地前已有4万多死伤的英法士兵。到7月14日止，法军在11英里长的战线上前进最多处不过6英里。英军更糟，在10英里长的战线上，分几个波次实施攻击，“每个波次的士兵几乎都是肩并肩地排成整齐的队列”、“斜举着步枪，步履缓慢地……”进行。其结果是一场大屠杀。一天之中英军有6万人阵亡、受伤、被俘和失踪，这是英国战争史上最糟糕的一天。战局处于胶着状态，对峙一直持续到9月中旬。

9月15日清晨，薄雾中德军阵地上的碉堡和铁丝网隐隐可见。7时半左右，突然，“轰隆轰隆”，在德军阵地前出现

了十几个巨大的"怪物",它们身挂钢甲,形如房屋,脚底虽然没有安装轮子却不胫而走,巨大的响声震动大地,身后扬起棉絮一般的尘雾。"嗒嗒嗒嗒",这些"怪物"又喷出一道道火舌,子弹像扇面一样射出。德军士兵被这突如其来的场面惊呆了,当他们弄清这些怪物原来是装有铁甲的战车时,一辆辆坦克已经逼近。德军开始慌忙向它们射击,但子弹不是弹回就是滑落下来,坦克用它高大的身躯挡住了雨点般的子弹,掩护跟进的士兵,宽大的履带压垮了铁丝网,越过堑壕,将工事践踏得支离破碎。

英军采用了他们的秘密武器——坦克。这是这次大战中最革命的武器,比攻城榴弹炮或毒气意义要大得多。这是一种奇怪而又笨重的装甲车辆,带着履带爬行。在海军部长丘吉尔的热情支持下,英国在9月15日将派到法国的两个坦克连的60辆坦克投入战斗,希望借此重新发动在索姆地区陷入停顿的进攻。当时英国派到法国的两个坦克连的60辆坦克包括"重型"(装备发射6磅重炮弹的火炮)和"轻型"(装备机关枪)。但这两个连的官兵中很少有人参加过战斗,坦克分散配置在9个师3英里长的战线上,竟不顾及坦克自身的编制。60辆坦克中开出车场的只有49辆,其中36辆坦克到达了进攻出发线,在步兵前面或和步兵一起发起了冲击,在12个师的先头投入进攻。夺取了1.5英里的土地,局部战绩很好。约有10辆坦克隆隆地向吓慌了的德军驶去。一辆坦克的驾驶人员攻占了一个村庄。另一辆坦克夺取了一条堑壕和俘获了300多名俘虏。但也为此付出了高昂的血的代价,其中只有9辆依靠自己的能力又开了回来,

其余都因为机械故障或翻在沟里而动弹不得，被德国人的炮火所击毁。这些隆隆作响的钢铁怪物给敌友双方都留下了极深刻的印象。但是数量太少，而且机械运转太不可靠，以至不能取得决定性的胜利。这样，伟大的新式武器——坦克在战场上的首次使用并没有发挥其应有的作用。

仅用了两个半小时，坦克就占领了纵横500公里的阵地，帮助英军完成了第一个攻击。坦克首战告捷使英法军队士气大振，英军总司令黑格将军欣然向伦敦提出订购1000辆坦克。而德军士兵却视坦克为洪水猛兽，一听见远处坦克的轰鸣声，便高喊“坦克来了！”夺路而逃。

丘吉尔报告说，黑格的决定“以这样小的规模把这一巨大秘密暴露给敌人……使他震惊。”在坦克的机械上还不完善、数量上还不充分和还没有适当训练的驾驶员的情况下，就过早使用它们，用英国历史家利德尔·哈特的话来说，黑格“……不仅危及坦克的未来的有效使用，还坐失了在敌人还没有准备任何对策之前突然袭击的机会。其后果是延长战争的苦难和损失。”

康布雷之战——首次坦克集团作战

使坦克真正称雄的是1917年11月20日的战斗，这是第一次世界大战中规模最大的一次坦克大战。在这次战斗中，英法军队集中了474辆坦克，在土地坚硬、地形平坦开阔的康布雷地区出其不意地向德军发动了进攻。英军只付出了伤亡4000人和85辆坦克被击毁的轻微代价换取了俘虏德军约8万人、突破纵深10英里敌防线的重大胜利。这次胜利使坦克的生命力得到了充分的证明。

英国第3集团军指挥官、朱利安·宾爵士将军于1917年9月中旬奉命组织一次攻势，以把德军的兵力从伊普雷防区引开。宾和皇家坦克部队指挥官休·埃尔斯爵士将军，采纳了总参谋部主要军官、后来成为闻名的军事作家的富勒上校于8月里提出的建议，使用坦克突击敌方具有坚固防御工事的堑壕阵地。1917年11月20日在康布雷，英国坦克兵在6英里宽的阵线上对有限的目标发动了进攻，这是一次把理论放在实践中加以检验的机会。474辆坦克中，有300辆到达进攻出发线。头12个小时战斗中，已有一大半伤残毁损，所剩坦克，大部分不是因机械故障而未能坚持到24小时结束，就是因驾驶员精疲力竭而无法开动，只剩少量坦克，集中起来又进行了一天的战斗。第二天攻占了底宽12英里的突出部，当时坦克已突入德国领土6英里。这是从1914年以来在西线最成功的一次突破，而这次突破又是在不可置信的短时间内完成的。

英军为保证坦克的突击效果，行动前采取了许多办法。紧靠英国防线后面的阿夫兰科特大森林，为大量坦克提供了掩蔽。为不让敌人知悉，在保密上尽了一切努力。进攻之前，坦克不准驰近德国的前哨1英里之内。英军在准备战斗时，用低飞的飞机不停地在前线上空嗡嗡回旋，以压倒坦克出动时的隆隆声。美术家用最新彩色斑纹技术把车辆伪装起来。除军官外，部队的其他人，直到进攻前48小时都不知道坦克的事。即使到那时候，许多军官仍然没有获知坦克的实际作用。如果在奇袭之前有士兵被俘，也不会泄露造成损害的机密——即使在受到胁迫的情况下。

突击的主要战术目的，是沿着6英里的前线使用机动装甲车辆，正面猛冲敌人的防线，把两条运河之间的敌人一网打尽，并攻占康布雷镇，从而牵制其他战线的德国兵力。11月20日上午6时20分，天还只蒙蒙亮，能见度限于200码左右。474辆坦克的发动机同时轰鸣起来，车辆沿着夜间用线带标志好的车道隆隆前进了。喧闹的坦克向前线堑壕前进时，有刺铁丝的密集障碍物都被碾平了。当初德军将堑壕掘到12英尺宽，就是为了阻止坦克越过，但富勒上校克服了这种陷阱。所有英国坦克都携带着用链条缚紧的长长柴捆，把它们投在堑壕里，作为临时的便桥。英军还省却了经常预示进攻的弹幕射击，使德军受到了一次完全出乎意料的袭击，他们前哨地区的部队不是投降就是逃走了。在夜幕降临时，突击部队已占领了德军突出部的广阔地带。没有坦克的支援，这些德军阵地几乎是不可能受到攻击的。

黑格在西线很少打过胜仗，他看来对于扩大在康布雷取得的战果全然不知所措。没有更多的后备军，他无法前进，然而又不愿放弃他已经夺得的领土。但是，如果英军留在原地，他们将危险地暴露于三面进攻之下，而且寒冷和多风暴气候的来临，不久将使作战季节告终。黑格仍然犹豫不决。他告知宾，不要指望任何后备军。英国部队需要去支撑卡波雷托的士气低落的意军。宾就这样地落到了要在精力递减和没有生力军的状况下打一场有限制作战的为难境地。

为庆祝康布雷的胜利，伦敦所有教堂的钟声齐鸣，在大战中这是仅有的一次，但后方战线还不知道，这个胜利只是

短暂的。

德军不失时机地从他们在佛兰德的第4集团军那儿得到了增援，其他后备军也从平静的东线启程前来康布雷。相反，英国第3集团军却因为缺乏后备军而丧失了动力。在11月30日的一次密集队形的反击中，德军夺回了第一天失却的一些地方。到12月3日，英军后退，使他们占有的突出部减少到一半。但最重要的是，坦克在康布雷的战术部署表明，适当使用充分数量的机动装甲车辆能够转变战斗形势。

对德国在康布雷的溃败，鲁登道夫最初的反应是慌乱，但他不久就充分恢复过来。后来他说，新武器"是够讨厌的，但不是决定性的"。兴登堡有一个更为清醒的评价，他写道："英国在康布雷的进攻第一次揭示了用坦克进行大规模奇袭的可能性……它们能够越过我们未遭破坏的堑壕和障碍物，这不能不对我们部队有显著的影响……步兵感到他对坦克的装甲侧面实际上无能为力。机动车辆一突破我们的堑壕线，防守者就感到他的后方受到威胁而离开了他的岗位。"

英国高级司令部因不重视坦克在战术变革上的价值又未能将康布雷之战打成一场胜利的突防战而受到了严厉批评(主要批评者之一是J·F·C·富勒少将，他作为参谋官，参与制定了康布雷作战计划，他对高级司令部未能抓住有利战机感到失望)。有些批评比较轻率和感情用事。也有些批评者好像是以1940年的坦克性能的标准来评价1917年的坦克使用的。但实际上看，当时坦克的机件性能还不能

维持长期战斗，也还缺乏必要的速度和行程进行非常深远的突破。通讯方面除目视联系外，还没有其他通讯联系方法，因而要实施计划之外的大规模战场机动就不可能了。

实际上看，当时康布雷战斗最好的教训是认识了坦克的首要功能，那就是坦克有控制地面的能力而无需占领地面，但这一点，许多年来却未被军界所认识。后来明显不顾安全和集中的传统原则，大胆利用坦克扩张战果，是以上述认识为基础的。

确实给人印象深刻的一条经验是坦克进攻对士气有巨大影响。如富勒在评论康布雷地区的坦克作战时曾说："坦克的主要价值在于对士气的影响，武装部队的真正目的是威慑而不是摧毁敌人。"这确实是一条深刻的教训。到第二次世界大战前的1939年，当时所有准备参战的国家中，只有德国和苏联把这一条教训写进了装甲兵条令——苏联是从1925—1933年与德国人的7年密切协作中学到了这一道理的。总之，在第一次世界大战中，自动武器和速射火炮基本上已经达到了人们所期望的一切，但坦克要发挥出巨大的潜力还为时尚早。

二、一个英国人把这道曙光聚拢成一部战争"圣经"

一次战争往往能出现许多新式武器或新的作战理论。英国是最先制造和使用坦克的国家，也是最先提出装甲战理论的国家。第一次世界大战结束后，各国都大量裁减了军

队,取消了数目庞大的坦克订货计划。而英国在削减庞大陆军的同时,却没有忘记在大战中遭受的惨重伤亡和自己的坦克优势。因此,一方面把有限的资金用于发展空军,另一方面把注意力放在坦克和装甲车辆上,这就使得在坦克研制和坦克使用上出现了一些新气象。

正是在这种氛围之下,装甲战的先驱、大战后期担任英军坦克部队参谋长的富勒,成了积极主张集中使用坦克的主要代表。他提出了"机械化战争"的理论,主张大量集中使用坦克,对敌主要集团和后方目标实施迅猛突击,以此决定战争的结局。富勒在1919年出版的《1914—1918年大战中的坦克》一书中,积极主张军队改革,建立少而精的机械化部队,宣扬装甲坦克是决定性的力量。他在书中写道:"我信赖机械化战争,即信赖只需要少量人员的、装备有车辆的军队。"富勒认为,大量并集中使用坦克和航空兵,实施突然而有力的突击,可迅速突破对方主要集团的防线,深入敌纵深,摧毁一个战备不足的国家。

富勒大力倡导建立独立的装甲兵,首创了战争史上一种创新的军事理论——"坦克制胜论",或"机械化战争论"。他认为,坦克是战争中的决定性力量,应建立以坦克为主的机械化部队,才能发挥出装甲兵器的强大威力。这种思想从根本上动摇了传统的由步兵、骑兵和炮兵部队编组作战的军队力量结构。在坦克的作战运用上,富勒强调大量并集中使用坦克,实施突然而有力的打击。

富勒的理论得到了当时还名不见经传的陆军上尉利德尔·哈特的大力支持。利德尔·哈特主张陆军必须全部实

现机械化，并提出了“使敌崩溃，使敌秩序混乱、瓦解而无法战斗”的原则和运用装甲部队高速大纵深进攻的“力矩原则”。

富勒和利德尔·哈特的观点，在英国传统人士眼中简直是异端邪说，遭到了猛烈抨击。富勒所提出的装甲兵只有坦克是不够的，还要有归装甲兵指挥的“坦克陆战队”和“皇家坦克炮兵”，这些言论引起了英国皇家炮兵的惊恐，他们担心自己研制出的自行火炮会被坦克军抢走。传统人士还认为建立这样的军队耗资巨大，在平时无法维持，而主张保留骑兵。

实际上，当时多数国家并不是要放弃坦克，只是把坦克仅仅看作是突破的工具，起到辅助步兵的作用。这个观点不仅为第一次世界大战的经验所证实，而且还留下数以千计的剩余坦克可资证明。当时坦克速度慢（每小时 4—8 英里），限制了行程（12—25 英里），机械性能不可靠，装甲防护力弱，武器不足，这样就把装甲兵的发展局限于与步兵同步，并接受了步兵的战术思想。这种状况延续到所有老坦克都磨损报废才停止。

其实反对装甲兵的观点含有多种因素，有些是基本因素，有些是从一国国情和政治衍生而来的。法国依重防御工事，认为防御火力效果可靠。英国相信，依靠其海空军力量能够避免卷入未来的欧洲大战，保证其岛国安全。再就是因为第一次世界大战中牺牲惨重，人们厌战情绪遍及四方，形成了强烈的和平主义潮流。尤其在英国和美国，许多人直截了当地主张国际间交往应排除与战争的任何关系。在美国，

和平主义又与孤立主义情绪有关。孤立主义的基础是该国与世界各大国隔着广阔的大洋，具有安全感，让别人打他们自己的仗去，美国自己资源丰富，再也不必介入战争。

然而，富勒的装甲战理论得到了军内军外许多人的支持，陆军大臣不得不在1926年宣布：英国陆军将成立“机械化试验部队”。这支部队的指挥官是名扬四海的已升任少将的富勒。就在富勒兴高采烈地走马上任的时候却大失所望。这支被舆论“炒”得沸沸扬扬的“机械化试验部队”，只有1个装甲汽车营、1个中型坦克营、1个野战炮营、1个山地榴弹炮连、1个乘半履带式装甲车的步兵营和1个乘卡车的工兵连，其实这只是个最普通的步兵旅。富勒在懊丧之余辞职了，专心从事未来战争样式的研究，撰写了《论未来战争》、《机械化战争论》、《装甲战》、《战争指导》等许多重要的军事论著。他阐述的军事观点对后来的军事家产生了重要影响，特别是为德军广泛采用，进而形成和发展为闪击战的思想。直到第二次世界大战烽火燃起，德军的“闪击战”席卷大半个欧洲时，许多人才真正认识到这位理论先驱者的杰出贡献。

三、希特勒用15个法郎买下这部“圣经”，闪击了大半个欧洲

英国富勒的装甲战理论在国内遭受冷落、不被重视，却在德军中找到了知音，找到了比在本国军队更大的市场，并且造就了一批在第二次世界大战中能征惯战的装甲奇才。

希特勒阅读了英国刊物上刊载的富勒和利德尔·哈特等人的大量文章,受到极大的启发和鼓舞。他让侍从在书摊上花了15个法郎便把富勒《机械化战争论》这部关于装甲战的“圣经”买下来了。希特勒把富勒等人的装甲战理论视为珍品,大加推崇,介绍给德国军官,开阔了德国军官的眼界。

建立新军种

第一次世界大战后20年间,各国军队都乘机将战争中出现的武器方面的进步加以吸收,尤其注重坦克。吸收的方式就是以1918年德国人的战术革新为基础的那种原则,即人们称之为20世纪战斗队。这原则就是火力队和实施机动的突击群相结合,每个战斗群相互之间和总的作战计划之间互有关联。第二次世界大战中出现的装甲师、空中突击队、英美登陆队都是这种火力队和实施机动的突击群相结合的例子。这是充分发挥空运、战斗航空兵、装甲车辆、登陆艇、海军火炮等各种军事装备和军事手段作用的一种方式。联合勤务特混部队的组成其源头也在这里,这就是企图将海、陆、空部队的进攻能力和支援能力相结合,以执行单一的任务。

然而,两次大战之间,西方各国关于装甲兵的军事指导思想存在着矛盾心理。像英国著名的富勒少将及其信徒巴兹尔·利德尔·哈特和法国的埃斯蒂安纳少将等热情支持者都明确预言装甲兵将有巨大作用,虽然他们的理论有些言过其实(富勒承认这一点,但并未将这一点报告关键的领导人)。上述3位军人作风细致,但脾气急躁,在坦克方面所提出的主张,往往过于轻率而容易引起争议。这种种情况可

能影响了他们的上级，从而低估了装甲兵的潜在能力。还有一点很重要，军事领导人往往并不愿意将尚在试验中的东西，贸然取代成熟的武器及其理论，这是可以理解的。例如在法国，当国防部长保罗·雷诺想在 1935 年组建装甲兵部队时，遭到了军、政界人物的反对而未能实现。他们认为在现代战争中，胜利的关键是防御而不是进攻。

然而，随着坦克在设计和性能上的改进，使用坦克作战的装甲部队逐渐走向成熟。30 年代制造的新式坦克在各方面性能上都强于早期的坦克。其中坦克悬挂装置、装甲、发电和传动装置以及车辆自身之间的通讯联络都具有有了良好的性能。此外还有液压气动装置，可增大火炮威力而不增加后坐力。陀螺稳定仪，在理论上讲可使坦克在行进中进行稳定射击。斯温顿所预见的装甲车辆无线电通讯系统也是这时期的成果之一。虽然上述成果在理论上还未达到预想的要求，30 年代的坦克也远非富勒所想象的那样理想，但与 1918 年笨拙的装甲车相比较，是一种很大的改进。就像 1906 年的无畏号战舰是 1862 年班长号的改进型一样，进步很大。坦克改进后，车速、行程增大，在通行性能、机件的坚牢度、单车和集体的机动性等方面都日益提高。

但是，从理论上人们仍然把坦克归结为步兵支援武器，把坦克武器限制在与杀伤人员的自动武器和小口径炮的同样水平上。虽然研究装甲兵理论的人赞成坦克发展不可避免的结果将引起坦克对坦克的作战，但当第二次世界大战爆发之际，陆军中具有反坦克能力的坦克却很少。从法国加厚坦克装甲、英国提高坦克机动能力的情况看，各国已经从

一般意义上模糊地预见到坦克战的可能性。对此，美国决策人员却并无多少见识，美国步兵，骑兵之间内部争吵不休，法律也限制坦克只能作为步兵武器使用。

英国在第一次世界大战后，虽然保留了坦克部队，但实力大为减少。他们沿着两个独特的方向发展坦克：一是发展归属坦克部队并在其中作战的“巡洋坦克”；二是发展在步兵控制之下直接作战的“配属坦克”。美国在1928、1930年的演习中试验了机械化诸兵种合成部队，1932年在肯塔基州诺克斯堡组建了第7骑兵旅（机械化部队）。为完成组建任务，美国陆军把机械化部队的坦克称作“轻型装甲车”，这权宜之计虽然荒谬，但也必要，因为这样可以巧妙地应付把坦克作为步兵武器使用的法律限制。法国保留坦克营的唯一目的是支援步兵，在第二次世界大战前夕，才开始组建装甲师。组建之后，也很难抵制要把坦克分往各步兵部队的要求。

在德国，需要坦克的理由很多，上层也有发展坦克的眼力和胆识，但情况与其他各国完全不同。凡尔赛和约限制德国军队不超过10万人，特别禁止德国拥有装甲车和战斗机。第一次世界大战时，大半由于工业条件限制，德国很少使用坦克。战后，在汉斯·冯·泽克特将军领导下，偷偷地加强了军事训练，重点放在装甲兵及其理论的训练和学习上。德国起先注重机械化以代替被凡尔赛和约所严加限制的兵力。德国总参谋部认真研究了第一次世界大战教训，结合装甲车辆在野战训练试验应用中的经验，终于找到了一种方法来满足替代人力不足的需求，这在军事上震撼了全

世界。

德国隐蔽试验计划需在协约国控制委员会监督之下进行，这个委员会负责执行凡尔赛和约的限制条款。德国人竟然和俄国进行秘密合作，以欺骗控制委员会。德国陆军部队以其建制的摩托化步兵和工兵发展为装甲师。自行火炮的发展较慢，近程步兵突击炮的发展则较快。训练开始用的是以卡车车身制作的假坦克，以代替凡尔赛条约禁止的真坦克。德国人在突然袭击和装甲部队快速作战理论方面的发展比协约国原来想象得都要先进。

德国装甲兵得到发展，并不是因为大家已经认可，也不是出于军事统治集团的支持。第一次世界大战后，德国装甲兵的热情支持者也遇到了许多类似的阻力，如惰性、狭隘观念以及职业军人团体的公开反对等。但在德国具有其他西方国家所没有的某些有利因素，起到了推动作用。

装甲大王的崛起

德国在第一次世界大战中被打败后，虽然军事力量受到了限制，但一直在总结失败的教训，设想未来的战争，秘密发展自己的坦克和装甲部队。领教了坦克威力、受到了坦克伤害的德国人决心拥有自己强大的装甲兵，以在未来战争中立于不败之地，于是德国的装甲大王——海因茨·古德里安应运而生。

古德里安天生就与军事和战争结下了渊源。他出身于军官家庭，自幼酷爱军事，13岁就进入军校，开始了军旅生涯。第一次世界大战期间，他任骑兵部队和步兵部队的初级军官和参谋。1922年他被派到慕尼黑的一个摩托化运输营

学习摩托车辆的应用。此后，他负责运输问题的研究，对摩托化武器颇感兴趣。

1928 年，古德里安开始研究坦克与其他兵种的配合问题。可这时古德里安还不知道坦克里面是什么样，于是，他以观察员身份考察了瑞典仿制的 M—21 型坦克，又去英国观察索尔兹伯里的演习。1929 年，古德里安回国参加了德军首次步兵与装甲兵的联合演习。德国军队当时还没有坦克，就用包着木板的汽车代替坦克。尽管步兵对这种假玩艺儿大加嘲笑，但古德里安却从中看到了陆军发展的方向。他摆脱了传统思想的束缚，提出了建立以坦克为核心的装甲师的主张。他这样写道："通过对军事历史、英国的演习和我们自己模拟坦克演习的研究，我更加确信：只有与坦克伴随的兵种的速度和越野能力达到坦克的水平时，坦克才能发挥出其威力。坦克应在诸兵种组成的部队中起主导作用，其他兵种只能配合坦克。"这时的古德里安已经在坦克使用方面具有较深的研究和创造了。

1930 年，身为少校的古德里安担任第 3 摩托化运输营营长。在"摩托化运输监察部"参谋长卢茨将军的支持下，古德里安改组了这个营：第一连是汽车侦察连，第 2 连是使用假坦克的坦克连，第 3 连是使用木头假炮的反坦克炮连，第 4 连是汽车运输连。这便是未来德国装甲师的雏形。但同英国、法国陆军一样，古德里安的观点和做法遭到一些高级将领的反对，但古德里安在德国军队上下也有许多支持者，特别是卢茨将军给了他巨大的支持。卢茨担任"摩托运输监察部"部长后，即任命古德里安为自己的参谋长，他利用自己

的地位，为古德里安的过火言行开脱，并宣传坦克战理论，影响其他高级将领。

1933年，阿道夫·希特勒出任德国总理，对德国的坦克装甲部队非常关心，并计划建立一支坦克装甲部队。所以在他上台后不久便去参观了德国新式武器，古德里安乘机向他展示了尚在雏形中的德国装甲部队的风采。希特勒看到了1个摩托车排、1个反坦克排和1个Ⅰ型坦克排，对部队的行进速度和准确执行命令的能力大为惊讶。他对古德里安说道："我能用它们，我需要的就是这些！"建立装甲师的通天之门打开了。

1934年，德国"装甲部队司令部"成立，进行装甲师的组建准备工作，由卢茨将军任司令。与此同时，德国加快了研制坦克的步伐，并陆续装备部队。1935年，第1、第2、第3装甲师成立，古德里安任第2装甲师师长，到1938年，德国又组建了第4、第5装甲师和若干装甲旅、团、营，希特勒任命古德里安担任新设立的"快速部队"司令，提升他为装甲兵上将，统领所有的装甲部队、反坦克部队、摩托化部队的骑兵。坦克师的编制如下：1个坦克旅包括2个坦克团，每团2个营，每营4个连，每连15辆坦克，全师共有240辆坦克。1个摩托化步兵旅，包括1个步兵团和1个摩托车营，步兵总数约3000名。1个反坦克营，包括3个连，起先装备了37毫米炮。1个装甲侦察营，每营有2个装甲车连，1个摩托车连，1个混合连。装甲车总数约有50辆。1个炮兵团，其中2个营（每营6个炮兵连）装备有牵引轻型榴炮，每营72门。1个摩托化通信营。1个摩托化轻装工兵连。

德国并未从第一次世界大战继承过有关坦克的特殊理论，也没有如协约国那样拥有过剩的旧坦克那种累赘。德国以其参谋总部研究分析军事问题的传统习惯，比较易于接受改良的新坦克及其使用的战术理论。当德国能够购买或制造坦克时，他要求坦克设计先进，操作运用的理论也要先进。当德国坦克出现时，无线电报已经发展，司令部门已经能够借以对装甲部队进行控制和指挥。

虽然德国在战术理论和编制方面具有远见，但仍然把装甲兵仅仅看作是突破的工具。协约国倾向于把这个工具作为步兵的助手，德国却认为，要圆满贯彻坦克使用原则，必须把装甲兵集中，组成装甲兵师、装甲兵军，并与摩托化步兵师一起作战。摩托化步兵师是为扩大快速行进坦克的战果而专门组建的。由于缺乏建制的自行火炮，德国空军考虑用俯冲轰炸机来提供与机动火炮相等的火力以支援快速行进的坦克。

30年代早期，德国陆军秘密发布命令制造装有37毫米口径火炮的轻型坦克和装有75毫米口径的中型坦克，并要求以低碳钢制造，而不用装甲钢板。在时任总部参谋官的海因茨·古德里安中校的鼓励之下，于1931年，一支坦克部队逐渐组建完成。1932年德国又把从英国购买的卡登—劳埃德履带高射炮架为底盘制造了一些训练坦克。这就是1939—1940年间实际参加作战的坦克。

在闪击战中称雄战场的陆战之王

1939年9月，德国法西斯点燃了欧洲大战的战火，以迅雷不及掩耳之势攻下了波兰；接着，1940年如同飓风一

样横扫西欧，迫使法国政府投降；1941年又突袭苏联，很快兵临莫斯科城下……人们在密切注视事态发展的同时，无不为德国横扫欧洲如此顺利、快速而惊愕，有识之士看到了“闪击战”的灵光，更看到了促成“闪击战”的陆战之王的功效。

“闪击”战法是德国“坦克装甲兵之父”古德里安倡导的。30年代，为适应发动侵略战争的需要，德国装甲兵异军突起。古德里安认真研究了第一次世界大战中坦克作战的经验教训，吸收了英国富勒和利德尔·哈特关于装甲兵作战的理论，着眼于未来战争，形成了具有独到见解的装甲兵作战理论，其代表思想就是以坦克和空军为主进行“闪击战”。“闪击战”的核心就是在对方展开其主要兵力和战略资源之前，即以突然迅猛的攻势将其击败。其基本手段就是集中大量兵力兵器实施强大的首次攻击，迅速突入对方战略纵深，围歼其主要军队集团。为达此目的，古德里安主张大量集中使用坦克。他认为：坦克只能用于进攻，不能用于防御；坦克“只准集中，不准分散”；装甲师可用于第一梯队实施突破，并高速向纵深发展，绝不迁就步兵的进攻速度。这些理论使德军装甲兵得以在二战初期一展雄风。

1939年9月1日凌晨，雾幕低垂，德军突袭波兰的爆炸声划破了黎明的寂静。德军6000门火炮、迫击炮一齐开火，2000架轰炸机、战斗机像蝗虫一般，遮天蔽日，倾泻下数百吨炸弹。顷刻间，波兰西部机场和交通要道瘫痪，军用、民用联系中断。波兰人还在晕眩中，德国地面部队已像潮水般涌过边界，其装甲部队所向披靡，如入无人之境。装甲大

王古德里安乘坐一辆半履带装甲车，随第3装甲师突击部队突入波境，由于推进太快，几乎丧生在自己炮兵手里。

入侵波兰，德军共投入4个装甲军，约有坦克2800辆。由于集中在主要方向上，坦克密度达每公里正面50－80辆。经三昼夜战斗，德军突破波军集团军防御全纵深，继之向战略纵深扩张战果，合围维斯瓦河以西波军主要集团。其封闭合围圈的先头是两个装甲军。

波军装甲兵很少，只有29个装甲连和9个轻型坦克连，反坦克炮也很少，当然抵挡不住德军的凌厉攻势。但波军可谓英勇无畏，9月4日竟以一个骑兵旅向古德里安的坦克部队进攻，企图用“长矛”捅穿坦克的装甲，结果被杀得尸横遍野。古德里安指挥的19军，以装甲第3师为先导，平均日进30多公里，第8天全部渡过了那累夫河。在德军南方集团军群和北方集团军群装甲攻势的打击下，波军很快崩溃，德军先头部队进抵华沙城郊。9月16日，波兰政府逃亡；18日，波军防御全线瓦解。华沙的12万守军虽然坚持抵抗到30日，最后也全部投降。波兰在短短的一个月时间里就被德国灭亡了。

1940年5月，德军大举进犯西欧，再次集中大量装甲兵实施快速突击，获得了令人瞩目的成功。在第一次世界大战时，英、法虽最早使用坦克并尝到了甜头，但由于受传统的阵地战思想束缚，他们把装甲兵置于依附于步兵的地位，分散使用。德军正是抓住了对方这一弱点，一开始就将装甲兵作为主要突击力量，在大量空军配合下，实施密集而突然的进攻，夺取并保持了战场主动权。为了达成突然性，德军

把主要突击方向选在了人迹罕至、地形复杂而设防薄弱的阿登山区。担任主攻的是A集团军群。其右翼为B集团军群(辖3个装甲师),向比利时、荷兰实施佯攻,并以空降相配合,吸引英法军北上。其左翼是C集团军群,向马奇诺防线攻击,以行牵制。

5月10日,德军发起进攻。为了在主攻方向上的色当和那慕尔之间打开突破口,A集团军群集中了7个装甲师和5个摩托化师:第4集团军率霍特装甲军的2个师,向马斯河以南前进,在迪南强渡该河;在12集团军方向上行动的克列斯特坦克集群5个装甲师和5个摩托化师,向卢森堡实施主要突击。德军出敌不意地迅速穿过阿登山区,3昼夜推进100—300公里。攻势之快不仅大大超过英、法的料想,甚至比德军统帅部自己预计的9天也快了两倍。接着又以平均每昼夜37公里的速度发展进攻。5月20日,德军进至英吉利海峡敦刻尔克以南一带,使英、法军遭受重大损失。法国耗时数年,耗资巨大建造的长达390公里的马奇诺防线不攻自破了。继之,德军调整部署,将装甲师重新编组成3个坦克集群,突破所谓"魏刚防线",向法国腹地进行纵深迂回,将退却之法军分割包围,迫使法军于6月22日投降。

和在波兰一样,德军装甲兵快速挺进,常常远离自己的步兵兵团。由于推进太快,先头部队有时遭到己方空军、炮兵的误伤,他们也在所不惜。当德军先头部队6月17日进至靠近瑞士的潘塔里城,向最高统帅部发电告捷时,连希特勒也不敢相信,竟回电责问他们是不是搞错了地点。实际上,

还在入侵西欧的第一阶段，希特勒深恐装甲兵过远地脱离主力，易遭盟军侧击，就曾一再命令装甲军停止前进。古德里安的装甲军快速推进至格拉夫林，距敦刻尔克仅16公里，赖因哈特的装甲军也到达达艾尔－圣奥梅尔－格拉夫林运河一线，正当英法联军即将遭受灭顶之灾时，希特勒又一次命令装甲军停止前进达3天之久，致使英法联军赢得了时间，控制了敦刻尔克，得以推行“发电机计划”，将英国远征军主力和部分法军共30余万人从海上撤退。

1941年6月22日，德国对苏联发动突然袭击，又一次充分发挥了装甲兵的快速突击作用。德军投入的约190个师中有33个装甲师和摩托化师，共有各型坦克近4000辆。在“中央”、“北方”、“南方”3个方向上都以坦克集群担任主攻，仅22天即突进了350—600公里。到9月底，进至莫斯科附近才被阻住。

1942年夏秋，德军集中大量坦克，再次发动大规模进攻，前进500—650公里，直抵斯大林格勒城下。

当遇到苏军预有准备的大纵深坚固防御时，德军的进攻锋芒减缓了，无力再将战术突破发展为战役胜利了。1943年7月至8月间的库尔斯克会战，德军在苏军装甲兵的强大攻势下惨败，丧失了战场主动权，从此被迫转入战略防御。此后，德军装甲兵除在局部的反攻中使用外，主要用于反突（冲）击，或机动到有被突破威胁的地段执行所谓的“消防”任务。

德国法西斯在第二次世界大战初期，横扫欧洲大陆，猖狂一时，原因是多方面的。其中，先进的军事思想、作战方

法，特别是成功地运用装甲坦克实施闪击战起了重要作用。德军装甲兵为希特勒实现其称霸世界的野心立下了汗马功劳。虽然希特勒的胜利是短暂的，但陆战之王称雄战场给后人留下的印象却是久远的。

四、机械化战争时代浴血而出，开创出机械化时代的战争新形态

虽然研究装甲兵理论的人赞成坦克发展不可避免的结果将引起坦克对坦克的作战，但第二次世界大战爆发之际，陆军中具有反坦克能力的坦克却很少。由于战场作战的直接需要，各国都在探索某种能兼顾人力、机动性和装甲防护性的设计方案，同时又不同程度地重视通信设备、监视装置、消音装置等设备在坦克上的运用，以及坦克整体的可靠性、可维修性、成本以及使用寿命。

战争初期，德国坦克上已经装备了无线电(报)话设备，已经能够借此对装甲部队进行控制和指挥，并开始尝试将88毫米的火炮安装在坦克上。二战中出现的一种比较好的坦克是英国的“百人队长”。该坦克从1943年开始设计，造出的几辆样车于1945年送往欧洲大陆，但从未参加过战斗。它成功地在坦克上配置了高速火炮，其改进型上还装上了火炮稳定器。这种坦克长时间在世界许多地区服役并连续发展了13个型号，后来在很多方面成为衡量任何一种坦克性能的样板。

由于坦克与坦克、坦克与反坦克武器之间的激烈对抗，

促进了坦克技术的迅速发展。在战争中，苏联人很快认识到必须全面提高坦克的综合能力，包括火力、装甲防护、机动性等。1940年6月开始生产全重为30吨的T－34中型坦克，该坦克的技术特点是采用身管长为7612毫米加农炮，其身管与其口径比为31：5；采用了大倾角中厚度的前装甲，抗弹能力显著提高；采用了独立悬挂、焊接车体、铸造炮塔、大功率柴油机等新技术。T－34坦克是第二次世界大战中最为著名、最为有效的坦克。德国在1943年研制的T－V"豹"式坦克，最大装甲厚度车体为80毫米，炮塔达120毫米。综合起来看，第二次世界大战期间坦克技术的发展有如下几个特点：一是坦克的结构趋于成熟，普遍采用装有一门炮的单个旋转炮塔和单一的履带式推进装置，从而确定了现代坦克的总体结构形式；二是坦克的火力显著提高，战前多数坦克的主要武器是机枪和47毫米以下的火炮，而战争末期中型坦克普遍采用了75－85毫米，重型坦克采用了88－122毫米的长身管(40－70倍口径)坦克炮。普通穿甲弹初速达到790－900米/秒，并出现了一些新弹种，如脱壳穿甲弹、空心装药破甲弹；三是发动机功率加大、行程储备增加，研制出多种形式的传动装置，如美制坦克使用液压机械传动，英制和德制坦克使用双功率流的传动形式，还采用了独立悬挂系统，坦克的机动性显著提高；四是提高了防护能力，坦克前部装甲厚度一般增加到45－100毫米，装甲材料选用合金钢，增大了装甲倾角，轧钢板的焊接车体和铸造炮塔取代了过时的铆接结构，改善了坦克外型；五是逐步摆脱了坦克从属于步兵和骑兵的影响，开始重视坦克综合性

能的提高，从而使其成为地面作战的主要突击兵器，等等。

先进的坦克（装甲）技术同先进的军事学术思想结合起来，使得战争出现了全新的变化。以坦克部队为主体的机械化部队开始成为战场的主力部队。从1940年5月开始，德国依靠先进的坦克机械化部队大举进犯西欧，再次集中大量装甲兵实施快速突击，获得令人瞩目的成功。5月10日在进攻法国的战争中，德军A集团军群集中了7个装甲师，昼夜推进100—130公里，接着又以平均每昼夜37公里的速度发展进攻，迫使法军于6月22日投降。1944年在白俄罗斯战役中，苏军动用了2个坦克集团军，6个独立坦克军和机械化军，14个独立坦克和自行火炮旅、78个独立坦克和自行火炮团，2个坦克营和9个自行火炮营，坦克和自行火炮共计5200辆，两个多月，苏军向前推进约600公里，有时达到每昼夜50—70公里。坦克技术的出现和发展使战争的面貌发生了变化。

在莫斯科保卫战中大显神威

成为第二次世界大战主战场的苏德战场，从军事行动一开始就异常激烈。头几个月里德军侵占了大片苏联领土。苏军在莫斯科附近进行的保卫战和后来的反攻和1941—1942年间的冬季总攻的结果，使法西斯的"闪击战"计划遭到了彻底破产。

1941年9月6日，希特勒发布了代号为"台风"的作战指令，企图从北、西、西南3个方向分割围歼维亚兹马地域的苏军西方面军和预备队方面军及布良斯克方面军，然后以强大的装甲快速集群从南北两面包围莫斯科，并以步兵

兵团从正面进攻，于入冬前占领莫斯科。

“台风”确实刮得猛烈：苏德战争爆发后，德军以坦克、摩托化兵团为先导，采取“闪击”战术，横扫苏联的西南和西北，不到3个月就占领了波罗的海沿岸各加盟共和国以及乌克兰、白俄罗斯等广大地区，深入苏联腹地300－600公里，兵临莫斯科城下。

为一连串胜利所鼓舞的德军气焰嚣张，认为攻克莫斯科指日可待。中央集团军群准备了约75个师、180万人，坦克1700辆，大炮1.4万门，飞机1390架，大有将莫斯科一扫而平的架势。

遭受重大损失的苏联面临严峻的考验：国土虽大，但已无地可退，必须抗住“台风”，扭转战局。因此，苏军集结了3个方面军、75个师、125万人，坦克990辆，大炮7600门，飞机677架，誓死保卫莫斯科。

9月30日，德军的装甲大王古德里安首先拉开了维亚兹马－布良斯克包围战的序幕。他指挥他的装甲集群，从苏军防线上“撞”开一个大洞，接着便长驱直入，3天后就推进到布良斯克右后方，并以迅雷之势攻克了奥廖尔城。当德军前锋坦克分队开进奥廖尔城时，城中电车上的乘客们还以为是苏军从后方开来的增援部队，纷纷向他们招手致意。

与此同时，德军的霍特和霍普纳率领的装甲集团军在维亚济马会合，把维亚济马以西的苏联西方面军和预备队方面军包围。

维亚兹马－布良斯克包围战到10月22日结束，苏军被俘65万人，中路德军的前锋已进抵到离莫斯科仅65公

里处。莫斯科的形势更加危急。

为预防不测，莫斯科的国防工厂和文化机构紧急东迁，驻莫斯科的外交使团也随部分政府机关迁至古比雪夫。但是以斯大林为首的党中央政治局、国防委员会、最高统帅部和由总参谋部人员组成的作战组仍留在莫斯科。莫斯科全体军民，在兵临城下的危急时刻，积极行动起来，20 多万青年应征入伍，经 4 天训练后即开赴前线。市内男女老少一齐上阵，不分昼夜挖工事、运弹药、救伤员，呈现出一副全民抗击侵略者的动人景象。

这时斯大林作出一个正确决定，任命善于指挥现代化战争的朱可夫大将为预备队方面军总司令，接着又改任他为西方面军总司令，并将预备队方面军并入西方面军。

就在莫斯科全体军民准备与德军决一死战的时候，德军的进攻却遇到了意想不到的困难。10 月下旬，莫斯科地区突然天降大雨，一夜之间，田野泥泞不堪，坦克无法行动，德军"台风"计划开始时的那种快速进攻突然缓慢下来。德军的摩托化步兵装备的大多是汽车，汽车在泥塘里只能是一堆废铁，摩托化步兵只能徒步行军。德军的坦克这时又缺油少弹，只能跟在步兵后面慢慢蠕动。而苏军的 T－34 型坦克却发挥了它的优势。T－34 型坦克的履带比德国坦克宽得多，能在泥里行动自如。小群的 T－34 坦克分队从山上，从田野里冲过来，对德军的坦克冲撞、碾压，进行具有威胁性的打了就跑的战术，迟滞了德军的进攻，使德军遭受了很大伤亡。

面对这种困难的处境，德军统帅部只得下令停止前进，

待大地封冻后再行进攻。这样，到11月初，德国“中央”集团军群被迫在长达600公里的战线上停止了进攻，转入了防御。而此时，适应这种气候的苏联西伯利亚部队却源源不断地向前线开来。

11月7日，在处于德军三面包围、兵临城下的莫斯科，举行了纪念十月革命的阅兵式。阅兵式在红场举行，斯大林在列宁墓上阅兵，红军从阅兵场直接开赴前线，斯大林在阅兵场的演讲极大地鼓舞了苏联人民和红军将士，苏联人民保卫莫斯科的信心倍增。

11月初，大地终于开始封冻。这年的苏联冬季来得格外早，大地封冻后，从北极来的寒风席地卷来，带来大雪。一夜之间，苏联成了银色的世界，气温急剧下降。莫斯科城下的德军没有任何准备来应付这种天气：汽车不能动弹，火车无法生火，坦克水箱死死冻住，甚至汽油也被冻结，要烧水加温几小时才能发动，火炮的瞄准器亦冻坏了，瞄准镜模糊不清。坦克水箱加热后，勉强能够发动，但由于没有防滑链，只能在冰上打滑，却无法前进。德军坦克履带很窄，坦克深陷在松厚的雪里。德军只有部分官兵领到了冬装，绝大部分还穿着单衣。被冻得发疯的德军士兵把一切能保暖的东西披在身上，但无济于事，仍有大批士兵被冻死、冻伤、冻残。

但希特勒以为苏军已经山穷水尽，奄奄一息，德军只要最后用指头轻轻一捅，莫斯科就会落入手心。在希特勒的命令下，莫斯科城下这支形如叫花子的德军向莫斯科发起了最后的冲击。

11月16日，德军集中了51个齐装满员师，其中13个

坦克师和摩托化师，发起总攻。但是德军惯常的长驱直入、迅速攻击前进的作战风格消失了，变成了蜗牛似的爬行。德军从西、北、南 3 个方向步步逼近莫斯科。北翼的霍特第 3 装甲军团徐徐向东南挺进，11 月 27 日黄昏，其第 2 装甲师的一个侦察队开到离莫斯科 30 公里处，用望远镜已能看见晚霞中克里姆林宫的塔尖。这是二战中德军距莫斯科城的最近点。霍普纳的第 4 装甲集群渡过莫斯科河到达莫斯科西北 40 公里的伊斯特拉。古德里安的第 2 装甲军团绕过图拉，继续向东北方向前进。

德军的进攻遭到苏军和组织起来的工人、人民自卫军的顽强抵抗。在莫斯科市的兵工厂内，工人们以惊人的速度工作着，生产出来的 T—34 坦克，直接从生产线开到街上，开到前线，炮口吐着火舌，冲入德军阵地。满载着工人的卡车，一辆接一辆地穿过莫斯科大街，去抗击楔入的德军。苏军防线多处被突破，但很快又被堵住。防线敌我交错，战势胶着。

12 月初，德军在鹅毛大雪中又开始进攻。1 个德军装甲师在莫斯科正西夺路，冲到了距莫斯科 30 公里的地方，被工人、士兵、市民组成的武装拦住，接着被一支装备有刚从工厂开出的 T—34 型坦克的苏军赶跑。12 月 4 日，气温已降至－32℃，古德里安的先头部队试图对图拉城完成最后的包围。第二天，气温降至－52℃，古德里安在这天作了最后一次、然而却是失败的进攻。他只能动用步兵，所有的坦克装甲车都在原地被冻结了。而步兵的进攻也只是虚张声势，德军已成强弩之末了。古德里安这位曾保持不败纪录的

德国坦克名将，这位曾踏平波兰、横扫法兰西，在苏联平原所向披靡的闪击战专家，生平第一次痛苦地下了撤退的决心。

但是，德军在暴风雪中稳步后撤已成为不可能的事情。坦克开不动了，被成百地遗弃。坦克手成了步兵，在暴风雪中蹒跚而行。在苏军猛烈的进攻下，衣衫褴褛的德军七零八落，撤退经常变成仓促逃窜。

苏军莫斯科保卫战的胜利，粉碎了希特勒闪击速胜的战略企图，在第二次世界大战中使德军第一次遭到重大失败，为扭转战争形势奠定了基础。

库尔斯克坦克“肉搏战”

1943年的苏德库尔斯克会战，是第二次世界大战中规模最大的坦克战，双方参战的坦克和自行火炮共7000余辆(门)。在会战中，苏军击毁德军坦克1500辆，使德军装甲兵受到了一次最沉重的打击，元气大伤。此后，德军被迫转入全面战略防御。

斯大林格勒战役结束后，苏军乘胜西进，但因战线太长，补给困难，侧翼薄弱，在新调来的德军装甲师的突袭下，遭受了严重损失，转入了防御。而驻守库尔斯克地区的苏军，由于受到来自南部和北、西部德军的压力，形成了一个“突出部”，两翼暴露，处于非常不利的态势。

为了消灭突出部的苏军，德军制订了“堡垒”作战计划，企图从突出部的底部北南夹击，合围突出部内的苏军。北路德军由中央集团军群的第2装甲集团军和第9集团军组成；南路德军由南方集团军群的第4装甲集团军和肯普夫

战役集群组成。两路德军共有近2800辆(门)坦克和自行火炮，这些坦克中有许多是刚刚装备的“豹”式和“虎”式坦克。苏军认真分析了敌我态势，决定把进攻主动权让给德军，以静制动，以逸待劳，后发制人。为此，苏军从1943年4月开始，增军库尔斯克地区，昼夜不停地修筑工事，挖掘反坦克壕，设置反坦克地雷场。在两个多月时间里，苏军在巨大的库尔斯克突出部挖了近1万公里的反坦克壕、堑壕和交通壕，1万余个指挥所、观察所，3.5万个掩体，架设了1200公里的铁丝网，构筑了8道反坦克防线，集结了空前强大的坦克部队，共有4900辆(门)坦克和自行火炮。

7月初的天气闷热，不时下雨。德军进行着认真细致的进攻准备；苏军也在忙碌，仔细捕捉越逼越近的德军的蛛丝马迹。一场二战以来最大规模的坦克战即将展开。

7月4日傍晚，苏军从抓获的俘虏口中得知，德军将在次日黎明进攻，便先敌下达了炮火反击准备的命令。7月5日凌晨2时20分，库尔斯克南北底部突然火光冲天，大地震颤，所有的苏军火炮齐声怒吼，炮火反击准备开始。

此时德军步兵和坦克尚未离开掩体，便被这铺天盖地的弹雨炸得东倒西歪。德军被迫把进攻时间推迟了2—3小时。5时30分，北路德军坦克向罗科索夫斯基的中央方面军发起强大的坦克冲击。德军900辆坦克在40公里的正面上，呈楔形队形滚滚而来。楔形的顶端是“虎”式重型坦克，两边是“豹”式中型坦克，在这两层钢甲之后是各种旧式坦克。德军步兵坐着装甲车，紧随着坦克，准备下车抢占被坦克碾过的堑壕。德军想用“虎”式、“豹”式厚厚的钢甲和猛烈

的火力，撞开苏军的防线。近千辆坦克自北向南，像一群草原上狂奔的野牛，扬起冲天的烟尘，发出震耳欲聋的轰鸣，向苏军阵地压来。

苏联军人沉着应战，一排排反坦克炮瞄准德军坦克凶猛射击。一些坦克被击中起火了，但“虎”式、“豹”式坦克却不管不顾，依然高速向前猛冲，它们逼向苏军阵地，碾过一道道铁丝网，越过一条条堑壕……苏军官兵从被压塌的堑壕里钻出，有的向从头顶驶过的坦克投掷反坦克手雷和燃烧瓶，有的端起冲锋枪、机枪扫射跟进的德国步兵，有的端起刺刀与跃入堑壕的德兵展开白刃战……库尔斯克北端立即成为弹片横飞、死尸遍地的沙场。

德军坦克好不容易把苏军第一道防线撕开一个8公里宽的缺口，但此时，苏联中央方面军把预备队——坦克第2集团军拉了上来，一场短兵相接的坦克决斗爆发了。在烟尘滚滚的平原上，苏德坦克缠在一起，近距离对射，在炮弹的呼啸声中，一辆辆坦克化为烟柱……

德军装甲兵挫败了苏军坦克的第一轮反突击，但弹药已尽，被迫转入防御。在突出部的另一端，德国的军中之花——党卫军“帝国师”、“骷髅师”和“阿道夫·希特勒师”苦战一天，只是在3处楔入苏军第一道防线，纵深不及5公里。次日，德军把6个装甲师聚集成密集队形，每公里进攻正面有100多辆坦克，想产生聚焦镜的聚焦效果，在苏军的防线上烧开一个洞。天刚破晓，德军坦克、自行火炮就蜂拥而出，拖着遮天蔽日的灰尘，杀向苏军。

苏军毫不示弱，坦克第1集团军立即出动迎战。于是德

苏上千辆坦克在奥博扬附近爆发了又一场激烈的坦克战。双方坦克,正面对抗,几小时内,成百辆的坦克变成一堆堆废铜烂铁。炮弹、炸弹的爆炸和坦克的吼叫声使大地颤栗。数百架飞机在空中穿梭不断,进行着激烈的空战。坦克的奔驰以及炮弹和炸弹的爆炸掀起满天尘土,加之燃烧的坦克浓烟滚滚,天地为之变色。地平线消失不见,阳光全被遮掩。

德军气势汹汹的进攻被苏军阻止于奥博扬附近,已无力再向前推进,于是掉头奔向东北,想通过普罗霍罗夫卡,攻破苏军铁桶一样的防线。苏军很快掌握了德军的作战企图,决定抓住这一时机,集中部分兵力歼灭该方向的突入之敌。

7月12日,第二次世界大战中最大规模的坦克决战在普罗霍罗夫卡爆发。决战的一方是德军装甲兵老将霍特和他的400多辆(门)坦克和自行火炮,其中100辆是世界第一流的"虎"式坦克,官兵虽疲惫不堪,但斗志不减。决战的另一方是苏军坦克新秀罗特米斯特罗夫将军,他的坦克第5集团军因斯大林格勒之役非凡战功而荣获"近卫军"称号,有750辆(门)坦克和自行火炮。官兵们摩拳擦掌,跃跃欲试,7月12日清晨,这两股钢铁洪流在普罗霍罗夫卡遭遇。

当德国党卫军装甲第2军的3个师——"帝国师"、"骷髅师"、"阿道夫·希特勒师"的"虎"式、"豹"式坦克和菲迪南式自行火炮,拖着高入云霄的烟尘向普罗霍罗夫卡滚滚而来的时候,与奉命实施反突击的苏军坦克第5集团军相遇。罗特米斯特罗夫立即下令给德军以迎头痛击。苏军充分

发挥了T－34型坦克机动性能好的特点，冲入德国坦克群，进行近战，以弥补在装甲防护和火力上的不足。苏军的T－34中型坦克、KB型重型坦克和CY－85型自行火炮，发出狂暴的吼声，以50公里的最高时速，风驰电掣般地冲向对面德军坦克，很快打乱了德军坦克的队形，使整个战场呈现出犬牙交错的态势，在方圆15公里的战斗地区内，双方1200辆坦克展开了惨烈的"肉搏战"。

交战中，进攻、防御、迂回、包围、反冲击、抗击反冲击等各种作战行动交织更替，甚至出现了苏军坦克兵在炮弹打完后，以自己的坦克开足马力向德军坦克撞去的壮烈之举。激战一直持续到夜晚。

德军最后支撑不住了，在经过8个多小时的血战之后，扔下熊熊燃烧的350多辆坦克，伤亡1万多人后匆匆退去。苏军近卫坦克第5集团军也损失过半。血腥大战过后，战场上遗留了700多辆坦克残骸，这些残骸有的死死撞在一起，有的炮塔被掀掉，有的车体被击穿，有的已被炸得面目全非。被烧焦的尸体遍地皆是。目击和参加这次战役的幸存者都异口同声地回忆道：这是一次特别残酷和激烈的真正规模的坦克决斗。

普罗霍罗夫卡坦克大战，苏军的损失虽超过了德军，但战场的胜利者是苏军。以此为转折点，苏军乘胜转入进攻，夺取了库尔斯克战役的全胜 。从此，苏联红军牢牢掌握了战争的主动权。

普罗霍罗夫卡坦克大战是第二次世界大战中最大的一

场坦克战，这场战斗预示着机械化战争以新的面孔展现在世人面前，从此揭开了战争发展的新纪元。

第三章　航空武器

——立体战梦想成真

20 世纪人类最伟大的科学技术成就之一，就是飞机的出现。飞机的发明，实现了人类多年来在天空飞翔的梦想。然而，战争的需要使这种在当时最先进的技术首先应用于军事目的，因而一向平和寂静的大气空间，闯入了军用航空器。从此以后，这个一向由天使们居住的领域便由带翅膀的死神所控制。

从实现空中自由飞翔的美丽梦想到使之成为一种杀人手段，人类仅仅用了 8 年时间，而首次真正的空中战争，则是 3 年以后的事。在不到 100 年的时间里，人类不仅进行了有动力的飞行，而且已经突破了平流层，进入了外层空间，各种军用航天器充满天空。

一、美国人莱特兄弟圆了人类上天之梦

也许人类从一开始就向往飞上蓝天，像鸟儿一样自由翱翔、腾云驾雾。我们可以这样认为：公元前 1000 年就已经出现的风筝是飞机机翼的原型；公元 1300 年左右问世的风

车旋翼已经与飞机的螺旋桨十分相似。但这些东西并不足以把人类送上天空。在20世纪以前，人类作了许多努力，但并没有制造出真正的飞行器。

莱奥纳尔多·达·芬奇在1485至1510年之间已经了解了飞行方面的许多知识。不过，那一时期中的大多数人还是深信实现飞行的方法是尽可能完善地模仿鸟类。一些勇敢而鲁莽的先行者为了实现飞行的梦想，装上仿制的鸟翅，从高塔或悬崖之上朝下跳，结果不是丧命就是受伤。另一些善于幻想的人则在心中规划着他们的蓝图，例如弗朗切斯科·拉纳·德·泰齐尔，他在1670年用意大利文描绘了一副可怖而又新奇的景象：大批的飞行器在城市上空飞过，从空中投掷武器，屠杀地面上毫无防御能力的市民。

1709年，一位名叫洛伦索·德·古斯毛的葡萄牙神父用模型滑翔机和热气球进行飞行实验获得了成功。遗憾的是，由于人们对实际飞行的兴趣逐渐低落，古斯毛的发明并没有得到推广。直到18世纪后期，实际飞行才又引起普遍的关注。这时，以造纸为业的蒙哥菲那尔两兄弟注意到充满热空气的纸袋能够升起来的现象。他们当时虽然不懂得这是密度较小因而也就重量较轻的空气上升时将纸袋一起带起来的结果，但却敏感地意识到了这一现象的实用价值。于是他们制作了几个纸袋进行试验，并终于在1783年10月15日升起了第一个载人热气球。消息传到巴黎，那里的科学家很快决定对这一成果加以改进，其结果是J·A·C·夏尔的氢气球在1个半月以后作了第一次飞行。这一实验具有重要意义，因为它使用的是很轻的气体——氢气，而不

是用加热的方法使空气变“轻”。后来研制的各种气球以及飞艇都采用了这一方法。

至此，人类在实现飞行的征途上已经获得了初步的成果，而很快就把这一成果用于战争。法国人认识到气球可用于军事以后，立即在法国陆军中成立了一支气球部队。1794年，这支部队曾在弗勒鲁斯为法军的胜利作出过贡献。不过，傲慢的拿破仑在这一问题上目光短浅，他相信骑兵和大炮，没有留意到利用气球可以进一步提高战场观察的结果，结果这支前途无量的气球部队被下令解散。但是，19世纪的其他军事家高瞻远瞩，并使气球在1861—1865年的美国南北战争、1871—1872年的巴黎包围战以及19世纪末叶的英国远征贝专纳（博茨瓦纳的旧称）和苏丹的战争中发挥了作用。

不过，气球毕竟是一种笨拙的装置，为了克服这些缺陷，19世纪的人们努力设法为气球提供某种形式的动力，使其能在空中作机动飞行。这时，人们也认识到将球形气囊延长为雪茄烟形，机动飞行能力大大提高。1885年至1886年，德国人卡尔·本茨和戈特利布·戴姆勒又发明了实用的汽油发动机，使人们有了重量轻、动力大的推进装置。从此以后，飞行器的发展越来越快。

但是，在飞行器发展史上，还有更重要的发明行将问世。美国俄亥俄州代顿市的莱特两兄弟经过多年来对风筝、系留滑翔机和自由滑翔机的艰苦研究和实验，终于在1903年取得了突破性的进展，这一年的12月17日，奥维尔·莱特在一架重于空气的飞行器“飞行者”号上进行了世界上第一次

有动力和可操纵的持续飞行。与此同时，欧洲人仍在缓慢地摸索前进。1907年11月12日，桑托斯—杜芒操纵他那架特制的“14复型”飞机进行了欧洲的首次有动力飞行。1908年1月13日，享利·法尔芒驾驶他那架“瓦赞—法尔芒1复型”飞机在法国的伊西作了一次1公里的圆圈飞行，这一成功使得欧洲人从此跨入了一个真正的飞行时代。

从那时以后，飞行便成为公认的事实。在莱特兄弟的成就的推动下，欧洲人特别是法国人的飞行事业在1909年取得了重大的进展。这一年的飞行成就所引起的最大震动是7月份发生的一件事。当时，路易·布莱里奥驾驶一架飞机飞过了英吉利海峡。这件事不仅给公众造成了强烈的印象，而且使英国人大为吃惊：他们认识到了一种突如其来的危险，就是说，飞机的发展使他们感到了从此以后单纯凭借海上防御力量已经不可能保卫自己国家的安全。莱特兄弟的设计思想更富于挑战性，并且深深地影响了一批法国人。他们的观点是，真正的飞行只能是由一架基本上不稳定的飞机去完成的，在全部的飞行过程中，飞行员必须像骑师驾驭骏马那样去操纵飞机，使其顺从自己的意志。德佩迪桑、布莱里奥和莫拉纳·索·洋埃等工厂便是在这种思想指导下造出了灵活性较强的飞机。此外，影响整个设计思想的重要因素之一是发动机的种类。当时，较大的飞机倾向于采用普遍的水冷直列式发动机，因为这种发动机马力较大；而轻型飞机则倾向于采用汽缸旋转式发动机，这种发动机由法国人塞甘研制成功，汽缸围绕曲轴排列成星形，使发动机长度大为缩短，曲轴固定在机身上，螺旋桨则安装在旋转的曲轴

机匣上。这一设计使发动机重量轻,结构简单而紧凑,安装这种发动机的飞机以机动飞行性能良好而著称,因此深受"骑师"派设计师的欢迎。

德国飞机的设计思想在很大程度上与法国"汽车司机"派相类似。德国人发明了汽油发动机之后,很快便把它变成一种性能可靠、功率很大的飞机推进装置。这种情况使得德国人有可能集中力量研制重型、快速但并不特别灵活的推进式双翼机。德法两国飞机的主要区别是,德国人更注意诸如流线型这种设计上的细节,而法国人却满足于速度低、结构复杂的笨重的推进式双翼机。

与此同时,各国的军事当局已经不再否认航空器的作用。军队必须面对现实。欧洲的各个强国开始搜罗各种各样的飞机以供陆军使用。但是,这时的飞机主要还是用来进行侦察。到了1912年,真正的航空大国的航空部队已经建立起来,并且开始研制专门用于军事的飞机。英国皇家飞机工厂生产了一种"B·E·2型"飞机,可以说充分反映了军队对飞机日益增长的兴趣。不过由于军方还不曾为飞机确定明确的任务,所以在订购时对飞机的规格也并无定见,除了容易驾驶和可以为陆军或海军执行搜索侦察任务以外,别无它求。因此,这一时期中飞机的型号和部件根本谈不上标准化,飞机军械和投弹方面的实验工作也做得很少。

但是,军人们已经急不可待地要使用这件新式武器了,尽管飞机和航空部队存在的许多问题可能带来灾难性的后果。1911年10月23日,意土战争开始之际,意大利的皮亚扎上尉驾驶一架"布莱里奥"式飞机飞往的黎波里地区阿齐

齐亚的土耳其阵地上空进行侦察，并在此后不久进行了历史上的首次轰炸。土耳其人指责意大利犯下了轰炸医院的罪行，舆论纷纷，莫衷一是。但是，更重要的事情却是人们认识到了飞机在未来的战争中可能具有广泛的用途。与此同时，欧洲各大国开始大批生产或购买飞机，建立航空兵部队，空军军备竞赛搞得热火朝天。不过，真正的空中力量的出现还需要进行艰苦的努力，尤其需要经过战争的考验。

到第一次世界大战爆发之前，飞机的性能虽然有很大的改进，但飞行技术还十分幼稚，飞机的载重量很小，可靠性也较差，天气对飞行的影响往往是决定性的。尤其重要的是，一些指挥官目光短浅，把飞机的主要任务局限于侦察。对这一新式武器所持的怀疑态度妨碍了一支有效的航空兵部队的建立，并且影响了地面工作和组织工作方面的进展。航空兵在军队中地位较低，从属于陆军，新提升的指挥官缺乏权威，不知道如何与其他兵种的指挥官打交道。这种情况使那些富于想象力的飞行军官们的积极性经常受到打击。更严重的是，航空部队的首脑们自己也对飞机的用途不甚了了。其实，事情相当清楚，如果值得派飞机去侦察以搜集情报，那么也就同样值得派飞机去阻止对方的飞机前来侦察和搜集情报。这样一来，空战便不可避免。遗憾的是，有关当局对这一可能性却视而不见。德国和法国在战前已经开始试图在飞机上安装机枪，英国和美国也有人私下进行这类试验，但都没有很好地坚持下去。投弹试验在战前的飞机表演中曾经深受公众的注意，但是，当战争真正到来之时，一切都还处于刚刚开始的阶段。

二、第一次世界大战，空中骄子纷纷亮相

20 世纪是战争方式发生革命性变革的时期，其中最大的变革是把平面战争发展为立体战争。这场深刻的变革，是随着人类以科学技术为原动力的生产力的大发展，从而促进了空中武器系统作战效能的大飞跃而逐步实现的。伴随着飞机技术的发展，人类进行战争也就有了新的工具和手段。战场开始由地面和水面组成的平面战场转向有空间组成的立体战场，战争出现了空战。

空中开始出现为地面服务的"骑士"

在第一次世界大战爆发时，世界上总共已经有了近千架飞机。不过，长期主宰战场的陆军和海军并没有瞧得起这些莫名其妙的"空中骑士"。飞机的出现并不是专为军用而创造的，因为起初的飞机没有武器装备，机身全都用木料和金属线制造，上面覆盖着涂上胶的布料。这时的空战非常类似于游戏。全世界懂得怎样飞行的军人总共也不到 100 人。手枪、步枪被带上飞机，用来射杀敌方的飞行员，这就是空战的武器。飞行员偶尔也带上几块砖头、投箭之类的东西去砸敌机的螺旋桨。俄国飞行员涅斯捷罗夫更是别出心裁，他在飞机机身的后部装上一把长刀，并在一次空战中用这把长刀把德军飞艇的蒙皮划破了一道大口子。后来，他又在飞机尾端装上一根带重锤的钢索，准备从敌机前飞过时，用钢索把对方的螺旋桨缠住。另外一位俄国飞行员卡扎科夫则曾用一个抓钩钩住过一架德国飞机，并用机身把对方撞了

下来。

在这种情况下，陆军对空军提出的支援地面部队作战的请求嗤之以鼻、屡加拒绝便绝非毫无理由。军人们习惯于步兵的蠕动，醉心于战马的驰骋。指挥官们给飞机指定的任务主要是侦察。但是，侦察活动也并非全无危险。世界上每一次空战就发生在空中侦察的过程中。1914年8月25日，3架英国飞机在进行巡逻飞行时，发现下方有一德国“鸽”式飞机正在侦察法军阵地，便决定干掉它。英国飞机分别在德机的两侧和后上方占位，迅速向对手逼近。德机见势不妙，拼命俯冲，企图摆脱攻击，但是英国人咬住不放。德机逃脱不掉，只好匆匆降落，驾驶员跳出飞机，落荒而逃。这就是最原始的空战战术与战果。

第一次世界大战时，德国拥有最大的航空部队，这是德国人在战前两年中大力扩充的结果。德国空中力量分为两个部分：帝国陆军航空勤务队和帝国海军航空勤务队。不过，德国人航空部队扩充的很大一部分放在齐柏林飞艇上，他们指望用这些飞艇来进行战术和战略侦察。但是，德国人忽视了一个极为重要的事实，即齐柏林飞艇极易遭受损失。飞艇中贮满了易燃气体，为了获得有价值的战术情报，必须下降到可能被炮火击中的高度，一旦出现这种情况，后果便不堪设想。在德国的全部飞机中，大约有半数为“鸽”式单翼机。这种飞机飞起来十分平稳，是由奥地利人埃特里希研制并根据合同在德国生产的。其余的德国飞机大部分是LVC公司、阿维亚蒂克公司制造的拉进式双翼机。当时，德国人基本的战术单位是由6架飞机组成的小队。共有41个这样

的小队，其中有34个小队分配给了集团军和军一级的指挥官。

法国陆军航空兵在规模上仅次于德国，由法国总参谋部的航空处领导，第一任处长是巴雷斯少校。其基本战术单位是中队。双座飞机中队有8架飞机，单座则有4架。大部分飞机都是布莱里奥、德佩迪桑、法尔芒、莫拉纳·索尔尼埃和瓦赞等工厂的产品。法国飞机和德国飞机在类型上存在着很大的差异。法国飞机基本上有两类：轻巧灵活的单座机和笨重平稳的双座机。这是两种设计思想的产物。在威尔泊·莱特于1908年前往欧洲之前，法国人设计飞机的指导思想是：飞机可以自由飞行，驾驶员的职责只不过是操纵它，就像司机开汽车一样。法尔芒和瓦赞等工厂制造的笨重飞机就是按照这一原则生产出来的。

此时，英国的空中力量也分为两个部分：皇家飞行队和皇家海军航空勤务队。皇家飞行队建立于1912年4月，最初拥有陆军和海军各一个联队。但以后不久又成立了皇家航空勤务队，作为一支独立的航空部队隶属于海军之下。皇家飞行队的基本战术编成是中队，每个中队下辖3个小队，每个小队有4架飞机，中队之上是联队和旅。皇家海军航空勤务队的编成是小队、中队和联队。皇家飞行队的第一任指挥官是戴维·亨德森准将。在第一次世界大战开始阶段，各国使用的飞机要数皇家飞行队的飞机种类最为复杂。1914年8月，英国航空兵的总兵力为56架飞机，包括各种型号的“B·E·2”型、阿弗罗公司的50型、法尔芒的“长角”式、布莱里奥的“XI”型以及形形色色的布里斯托尔公司的“侦

察员"式、莫拉纳·索尔尼埃公司的飞机和索普威思的"泰布洛德"式。英国人似乎从来没打算过把相同型号的飞机编在一起,而是常常把一架快速单座飞机或"侦察员"式配置在由五花八门的低速侦察机组成的中队之内。这种编队不仅显得混乱,而且效果也不佳。更为严重的是,英国非常依赖法国生产的飞机,这意味着皇家飞行队在战时不得不依赖法国的生产能力。事实上,英国的飞机制造工业直到1916年才开始能够满足皇家飞行队不断增长的需要,而这时的战争结局已经基本明朗。

英国皇家飞行队使用的英国自己设计的最好的飞机是"B·E·2"型。这是一种整洁的拉进式双翼机,装有一台70马力的雷诺发动机。德哈维兰预计他设计的飞机可能会执行搜索侦察任务,因此特别注重飞机的安全性,以便观察员进行观察。但是,观察员位于前座舱的位置上,上方的视线受到机翼的限制,下方的视线又受到许多张线和周围机身的限制。如果观察员被安排在后座舱的位置上,将能更容易和更有效地执行任务并且充分发挥机枪的作用。如果这种飞机不是那样过于追求平稳安定,便可能用机动飞机去摆脱敌机的攻击。一句话,"B·E·2"型飞机不仅在日益变化的空中角逐中显得十分陈旧,而且在开始设计时就缺乏远见。

第一次世界大战的其他参战国家的航空部队规模都很小,装备也较差。其中值得注意的是俄国。这个国家的飞机制造工业组织得很差,但每个月还能生产40架飞机,其中多数是被准许在俄国制造的法国飞机。因此,当时俄国航空

部队的补充也主要依赖法国。不过，1906年夏季以后，俄国的设计师们也研制出了一些令人感兴趣的飞机，其中有“阿纳特拉”D型和“天鹅”12型。最重要的是他们设计出了世界上第一架装有两台发动机的名为“伊利亚·穆罗麦茨”的巨型轰炸机。这种飞机是从早期的“伟大”号和“俄罗斯勇士”号发展而来，于1911年12月进行了首次飞行，效果很好。俄国人一共造了80架这种型号的飞机，它的翼展超过30米，可携带550公斤炸弹。在战争中，有6架“伊利亚·穆罗麦茨”飞机损失掉了，其中只有一架是被击落的，而且这架飞机在被击落之前，已经消灭了3架敌机。

尽管第一次世界大战前航空兵还处于幼稚的阶段，但是，随着战争的深化，飞机已经显示出它的广阔前景。“战争是万物之父”。战争的发展从某种意义上说应验了公元前5世纪希腊人赫拉克利特斯的这句名言。因为科学上的发明创造，往往是、甚至总是首先被运用于军事，然后再返回来推动科学上的发明创造。远的不说，20世纪许多伟大的发明都已经被用于军事，飞机只是其中的一例。这是这个世纪的特色。在这世纪之中，死神不仅拥有了翅膀，还拥有了许多别的东西。现在，经过人类不懈的努力，死神的翅膀已经逐渐变得坚硬，人类必须面对这一现实。

雏燕在第一次世界大战空中战场初飞

随着飞机性能的改进特别是机载武器的发展，真正的空战迅速降临。大战开始不久，德国首先空袭了伦敦。英国政府为了缓和公众的不满情绪，从法国召回了几个歼击机中队，用来对付德国的空袭。但是，在尚无对空无线电和雷

达的日子里，等到发现来犯的敌机以后再下令歼击机起飞拦截，效果显然不会理想。为了提高作战效果，以简·斯马茨上将为首的一个委员会被指定负责对这一问题进行研究。经过再三审议，该委员会提出应组建独立的空军，由空军部自行领导。其结果是皇家空军于1918年4月1日正式成立。到1918年5月，已经有4个中队参加作战。6月6日，这支部队被正式命名为独立空军，由少将休·特伦查德爵士出任司令官。这支部队频繁地轰炸德国境内的目标，并在实战中逐步发展起来，成为一支重要的武装力量。

刚刚成长起来的空军立刻显示出它在战争中的威力。1914年9月，英国皇家海军航空兵第一联队由萨姆森中校指挥，正准备掩护英军从法国撤退。这支联队集结了约10架各式飞机，在撤退之前，其中的4架飞机在9月22日对德国进行了首次空袭。由于浓雾弥漫，空袭并不成功。只有科利特中尉驾驶的飞机发现了设在迪塞尔多夫的齐柏林飞艇库。遗憾的是，由于飞行高度太低，他投下的两颗9公斤小炸弹没有爆炸。撤到敦刻尔克以后，英军决定于10月份再次对迪塞尔多夫的飞艇库进行攻击，同时轰炸科隆的飞艇基地。

执行空袭任务的是两架"泰布洛德"式飞机。这是当时最先进的飞机：转缸式发动机有流线型整流罩，有完整的蒙皮结构。这种小型双翼飞机是哈里·霍克设计的，翼展只有7.77米，1913年11月首次在亨登做飞行表演时，曾以每小时145公里的最大速度和每分钟336米的爬升率而轰动一

时，还曾在摩纳哥举行的航空博览会飞行比赛中战胜过“施奈德·特罗菲”式飞机。

由于攻击目标距离较远，英军没有把敦刻尔克作为出发基地。两架飞机于10月8日飞到安特卫普郊外的威尔里克机场。这里是德国炮兵的袭击范围，几次遭到猛烈轰击。两名飞行员斯潘塞·格雷少校和马里克斯中尉在加油之后，驾驶着“泰布洛德”式飞机从弹坑累累的机场起飞。斯潘塞·格雷飞往200公里以外的科隆，马里克斯则飞向差不多同样遥远的迪塞尔多夫。格雷运气不佳，他飞到预定地点后、发现地面上笼罩着一层薄雾，飞艇库被雾气遮盖，空袭无法进行。后来，他发现了一处很大的火车站，便对它进行了袭击，把目标炸得一塌糊涂，然后返航。马里克斯却没费什么周折就发现了一座庞大的飞艇库。他立即向下俯冲，到了180米高度后，投下了两颗9公斤炸弹。这时，飞机遭到地面重机枪的射击，马里克斯开足马力迅速爬高。当他回头时，看到从飞艇里喷出一团直径足有150米的巨大火球。他投掷的炸弹命中了飞艇库，库内一架新造的“Z－9”号齐柏林式飞艇中储存的2.832万立方米的氢气被点燃，飞艇和艇库立即化为乌有。“Z－9”号是英国飞机炸毁的第一艘齐柏林式飞艇。

当马里克斯操纵飞机转弯时，才发现方向舵的脚踏杆被机枪子弹打断，操纵索失灵，当时，“泰布洛德”式飞机只能用使机翼扭曲的办法控制飞机转弯，而不是使用现代的可动副翼。在操纵索失灵的情况下，飞机转弯十分困难。马里克斯还发现，燃油就要用光，形势十分危险，而他的飞机

还在德国的腹地。他飞得很慢,使机翼最大限度地扭曲,终于调过头来,向安特卫普返航。这时正好是顺风,马里克斯振作精神,终于使飞机安全降落在安特卫普北面铁路线附近的一个机场上。

对迪塞尔多夫进行的袭击,虽然由皇家海军航空兵实施,用的却是陆上飞机,并且是从陆地机场起飞的。当时,皇家海军航空兵的活动,主要限于水上飞机侦察巡逻。而水上飞机续航的能力还很小,要使水上飞机能到更远的地方作战,必须有航空母舰。但遗憾的是,皇家海军唯一的一艘航空母舰"竞技神"号只能搭载3架水上飞机。更不幸的是,这艘航空母舰在英吉利海峡被德国潜艇用鱼雷击沉了。继"竞技神"号之后服役的"皇家方舟"号在建造时原是艘运煤船,1913年由海军部买下来,在尚未竣工时进行了改装,对动力部分加以重新设计,把烟囱和舰桥移向舰尾,腾出一块40米长的地方作为起飞甲板。不过,当1915年"皇家方舟"号服役时,最大航速只有10节,而且不能满足较重的飞机直接从甲板上起飞的要求,结果只好作为水上飞机供应舰使用,用吊车把所载的水上飞机吊到水面,或从水面吊到舰上。1914年8月,海军部把3艘航速较快的渡轮"恩加丹"号、"里维埃拉"号和"女皇"号改装成水上飞机母舰。虽然每艘水上飞机母舰只能搭载3架水上飞机,但它有21节的航速,足以随舰队一同作战。1914年11月,皇家海军用这3艘水上飞机母舰从海上对库克斯港以南的诺德霍茨德国齐柏林飞艇基地发动了一场空袭,这是历史上第一次真正的海军航空兵作战。

第一次世界大战中的空袭和防空双方发生的空战同样惨烈，并且充满戏剧性。1915年6月5日，天气炎热异常。但是，第二天，一团冷空气突然从大西洋向东移动，寒流笼罩了整个英格兰的南部，大雾弥漫，英吉利海峡的航路被切断。为了防止德国飞艇的空袭，沿岸的城镇实行了灯火管制，一片漆黑。在海岸线上分散的炮台里，炮手们冻得浑身发抖，注视着莫测的天空。几艘护卫舰和巡洋舰警戒着泰晤士河东部的入口。这天晚上10时，一位名叫拉塞尔·克拉克的诺福克人用他自己组装的短波无线电接收机，截听到了一阵阵越来越近的莫尔斯电码。他匆匆下楼，给英国海军打电话，通报了这一情况。事实上，30分钟以前，皇家海军设在亨斯但顿的监听站已经监听到了这些电报，并且判断出这是来袭的德国飞艇，绘出了敌人的飞行路线。1小时以后，皇家海军航空兵驻法国敦刻尔克基地指挥官阿瑟·朗典尔中校接到了行动命令。

齐柏林式飞艇的航线是德国人精心制定的，很少随意更改。因此，只要时间计算准确，就可以进行成功的截击。7日中午12时45分，朗莫尔命第1中队4架飞机起飞，前往拦截。几分钟后，两架"莫兰—索尼尔"式单翼机、两架"法尔曼"式轰炸机腾空而起，朝比利时根特城方向爬高升空。

在浓雾笼罩的比利时佛兰德以西海岸，3660米高空中，3个巨大的铅笔头形灰色怪物正昂首飞向多佛尔海峡，动作缓慢而稳健，这就是齐柏林飞艇。这几艘飞艇长164米，棉布蒙皮，周身涂成铅灰色，尖削的艇首下方标有一个黑色的大"十"字。飞艇装有4台重型梅巴赫发动机，水平飞

行速度很慢，但如果排掉压载水，可以以每分钟336米的速度垂直升到7000米高空，这个高度是当时所有飞机都望尘莫及的。飞艇中装有5挺机关炮，载弹量445公斤。这一次，3艘齐柏林飞艇各携带了5枚50公斤炸弹和50枚3公斤穿甲弹。飞艇队由德国名噪一时的埃里奇·林纳兹上校率领。3艘飞艇从奥斯但德灯塔和洋介勒赫灯塔之间飞过比利时海岸。林纳兹凭经验判断，由此向西可直达泰晤士河口，到达伦敦上空时将正值午夜，该是皓月当空，对空袭极为有利。但是，当德国人飞临海上时，却发现在大雾之中的英吉利海峡上，能见度几乎等于零。德国人关闭了发动机，让飞艇飘行了一段时间，希望能找到泰晤士河口。正当他们在海峡上飘动，为确定自己的位置而焦急的时候，收到了从基地拍来的电报：气候不佳，任务取消。于是，林纳兹下令向东飞向法国。不久，他们又接到电令：在返航途中，选择打击目标。因此，德国人又转向加来地区，准备袭击英军后方的一个重要铁路枢纽。

在德国人寻找目标时，英国飞行员沃内福特和罗斯驾驶着两架小单翼机也向加来飞去。在飞行中，罗斯突然摇晃着机翼，让他的同伴注意。沃内福特看到了罗斯给他的遇险信号，立即驾机侧滚，消失在黑幕之中。这时，罗斯的飞机撞到地面上，翻了过去。罗斯爬出座舱，幸运的是竟没有受伤。现在，沃内福特必须独自飞行完成任务了。不久，他透过夜色，看到了一个状如齐柏林飞艇似的幽灵在浮动。沃内福特驾机盘旋、减速、向目标靠近。这时，地面的德国高射炮开始射击，沃内福特关闭了发动机，进行滑行。摆脱高射炮的攻

击以后，他继续飞行，寻找目标。当他位于奥斯坦德以西十几公里时，突然看见一个巨大的暗灰色影子从左下方滑过他的风挡。真是一个奇迹，他简直不敢相信自己的眼睛。沃内福特减小油门，放慢速度，远远地盯住那个庞然大物。他尾随了1个多小时，悄悄地寻找消灭对方的时机。突然一阵大风迎面吹来，使他与飞艇拉开了距离。当他再次跟上齐柏林飞艇以后，天色已经开始发亮。这时，这艘LZ－37号飞艇开始下降，沃内福特只好保持在炮击距离之外。突然，艇内的机关炮开始吼叫，子弹和曳光弹从飞机旁边掠过。德国人发现了这架英国飞机，试图把它赶开。沃内福特转弯升高，躲在飞艇吊舱炮手的视线以外。保持距离，继续寻找机会。他小心翼翼地注视着自己的猎物，生怕对方会突然升高，把自己甩掉。沃内福特耐心地跟踪，任时间不停地流逝。

沃内福特的运气终于来了。飞艇突然下俯艇首，全速向贡特罗德飞去。沃内福特抓住战机，驾驶他的“莫兰—索尼尔”式飞机迅速进入有利位置，在飞艇正上方高出275米处作好攻击准备。然后，关机，作大角度螺旋俯冲，在下滑到离目标不到46米时投下了炸弹，然后迅速改为平飞，紧急转向以躲避爆炸。这时，一声刺耳的巨响从后方袭来，沃内福特的单翼飞机被上抛60余米，他本人被甩出机舱，吊在安全带上。他看到齐柏林式飞艇正在熊熊燃烧，像坠落的太阳一样。飞艇的构架迅速扭曲，火焰伴随着可怕的呼啸声升腾而起，碎片四下散落，引爆的曳光弹响个不停。蜷缩了的飞艇向下坠落，燃烧的首部落在伊丽莎白女修道院的宿舍楼上，吊舱穿透楼顶，使楼内燃起大火，两名修女和两个孤儿

被砸死，还有许多人受伤。沃内福特终于恢复了常态，再次爬进飞机座舱。但他发现，自己出遇到了麻烦：剧烈震荡造成飞机油管松动，发动机已经熄火，他将不得不在敌人的阵地后方迫降。

另外两架英国“法尔曼”式飞机盯住了LZ－38号飞艇。当他们飞到比利时埃维尔齐柏林飞艇艇库上空时，LZ－38号已经降落在地面上，正在被拖进艇库，威尔逊和米尔斯转弯进行大盘旋，使飞机进入轰炸航向。德国人向他们开炮。但是，他们及时投下了炸弹，炸弹穿透艇库的钢层顶爆炸，在一连串的巨响之后，这艘飞艇连同隐藏它的库房顷刻之间便化为一堆黑灰。

第一次世界大战中的空战向人们揭示了许多东西。战争使飞机这个刚刚发明的怪物成为军人的“杀手锏”，并且在短短几年中就获得了突飞猛进的发展。但是，人们并不知道，他们自己放出来的魔鬼还处在初试身手的阶段，以后发生的事情将更令他们目瞪口呆。

三、《制空权》，一个意大利人为这些骄子登上战争舞台写出了“剧本”

杜黑是近代军事史上的一位著名人物。他在《制空权》一书中，从战略的高度论述了有关空军建设和作战使用方面的许多问题，比较系统地提出了自己的独到见解，而且其中许多论点直到今天仍然指导着现代空军作战，其制空权理论一直深受世界军人瞩目。意大利1929—1933年的航空

部长意大洛·巴尔波在为这本书写的前言中指出："杜黑是第一位探索未来战争是什么样的人"，他唤起人们对空军的研究，"是远见卓识之举"。"他更大的功劳，是教人们摆脱学术偏见，诚意地去研究当代的军事实际"。英译本出版说明认为，杜黑"非凡地超越了他的时代"，本书"对所有空军人员、高级指挥部工作人员、参谋军官、军事理论家、编辑、战略研究人员是一本必读书。"

空战打出了制空权理论

1889年，当航空还处于气球和飞艇的时代时，英国陆军少校富勒尔顿就提出了制空权的概念。1908年，即飞机发明后5年，英国人兰彻斯特撰文提出了制空权对国家安全的重要性的观点，1916年，他又出版了《战争中的飞机》一书，主张建立一支机群以保持"制空权"。1917年美国空军奠基人米切尔主张用驱逐机夺取制空权。同年，英国空军奠基人斯穆茨给该国首相的报告中，也强调了制空权的重要性。

上述诸位虽然有些制空权的思想，但都没有形成系统的制空权理论。而意大利将军朱里奥·杜黑，根据飞机最初在军事上的应用情况，早在1909年，在其"航空问题"一文中就提出："天空也将成为重要性不次于陆地和海洋的另一个战场……今天我们意识到掌握制海权的重要，但不久制空权将变得同等重要。"1930年，他出版了《制空权》一书，以制空权理论为基础，全面阐述了空军作战和建设问题。强调：空中武器——飞机用于战争，彻底改变了战争的面貌，是战争发展史上的转折点。从此，战争将成为全民的、总体

的，不分前方后方，也不分战斗人员和非战斗人员。认为夺取制空权在未来战争中是绝对重要的，掌握制空权就是胜利，丧失制空权就是战败，夺取制空权只能靠空军，而掌握制空权，就是要能阻止敌人飞行而同时自已却能保持飞行。

杜黑的"制空权"理论体系完整，内容丰富，主要表现在以下几个方面：

首先，强调制空权是取得现代战争胜利的先决条件的思想，是杜黑理论体系的核心和基石。早在航空发展初期，杜黑就敏锐地认识到：飞机是独特的军事手段，它可以在战场内外到处出现，在目标区内不易遭到对方防御手段的毁伤。并用具有攻击和摧毁地面及海上所有目标的能力。杜黑认为，用以对敌方城市实施战略轰炸，可使那里的居民士气和社会结构迅速彻底地瓦解。基于这一认识，杜黑特别指出，飞机用于军事必将引起战争样式的革命，战争将从平面发展为立体。他形象地指出，战争演变曲线由这点开始中断了连续性，突然转向了一个完全不同的方向。它不再是革新，而是革命。据此，杜黑认为，战争舞台将出现新的武装力量——空军，新的战争领域——空中战场，新的战争样式——空中战争。并进而作出预测：空军的出现"将改变整个战争，也将改变陆战和海战的面貌"；未来"战争将从空中开始……甚至在宣战之前，就将进行大规模的空中行动"；空中战争不仅利于"发挥突然性和先发制人这一优点"，并且"将是速决的"，能缩短战争的时间。杜黑还认为，"未来战争在特性和范围上都将是总体的"，"要求聚集全国巨大的物质力量和精神力量"，而空军可以"粉碎敌人物质上和精

神上的抵抗";过去"如果不首先突破敌人的防线,就不可能侵入敌人的领土",而现在,空中力量提供了"新的可能",即"有可能不用首先突破坚固防线就能进入它的远后方",直接打击敌人的心脏;"战场已扩大到交战国的整个国境"、"空军正在引起战争样式的革命"。根据这一构想,杜黑把"夺取制空权是胜利"视为一个公理。他强调,"掌握制空权就是胜利,没有制空权就注定要失败","在空中被击败就是战败"。

根据飞机在战场上的表现,杜黑认为,"制空权就是这样一种态势,即我们自己能在敌人面前飞行而敌人则不能这样做"。也就是说,既能阻止敌人飞行,同时能保持自己飞行。杜黑强调,夺取制空权要靠空中进攻,力争把敌方飞机消灭在机场上和工厂里。同时也指出:"肯定几乎不可能摧毁敌人的全部飞行器,只要敌人的飞机减到微不足道的数量,不能再对整个战争采取任何真正重要的空中行动,就算夺得了制空权"。

从总体上来看,杜黑把制空权能带来的优势概括为:"获得制空权能使进攻力量大于人类所想象的威力;能够切断敌人陆、海军与其作战基地的联系;使敌人丧失赢得战争胜利的机会;能完全保护本国;保护本国的陆、海军顺利作战;能保卫本国人民安居乐业,安全生产。"据此,杜黑强调指出,空中战场将是未来战争中的决定性战场。在未来战争中,哪个国家控制了天空并取得空战的胜利,哪个国家就能赢得战争的胜利。

这些思想深刻地揭示了制空权的本质及其在武装斗争

中的重要地位。这一理论不仅经受住了第二次世界大战的实战检验，而且在现代高技术条件下的几场局部战争中，经受住了更高层次、更大范围的实战检验。

其次，为了夺取制空权，必须建立一支与陆、海军并列的独立空军的思想，是杜黑制空权理论体系的重要支柱。杜黑在其制空权理论的基础上，提出了建立一支与陆海军并列的独立空军的主张。他把独立空军的含义定为：能够夺得制空权的空中力量的所有航空兵器的总体。他认为：夺取制空权和独立空中战争都是战略性任务，夺取制空权的斗争和独立空中战争只能通过在空中或在敌人国土上的斗争完成，这就决定了它只能由航空兵而不是陆、海军来完成。既然如此，航空兵必然是一支战略性力量。它不应再隶属于陆海军，而应成为与陆、海军平等的独立军种。因此，杜黑强调："建立一支完全独立于陆、海军之外的，与陆、海军并立的独立空军是绝对重要的"；"除非拥有一支在战争中能夺得制空权的空军，否则充分的国防不可能得到保证"；"一个国家即使除了自卫以外没有其他目的，也必须拥有一支能对陆地和海洋发动强大攻击的独立空军"。为此，他主张"把飞机看作是战争大家族中的第三位兄弟"，应该"按正确比例将国家资源分配给陆、海、空三军"。在如何建设空军问题上，杜黑提出过一系列独到的见解：

第一，空军建设要保持各种要素的协调发展。空军战斗力的构成，涉及武器装备、人员素质、编制体制、勤务保障、作战理论等各种因素。杜黑认为，"它不仅限于生产一定数量的飞机和训练一定数量的操纵人员，要建立空中力量必

须满足许多要求"。"这些要求互相联系，如果其中一个得不到满足，空中力量即使不完全无用，也必将丧失大部分能力。"

第二，空军自身应实行由军种总部统一指挥下的多职能兵种制。杜黑强调，空中作战力量编成应以进攻力量为主体，其总体结构应包括功能不同而相互依赖的轰炸队和空战队。轰炸队用以攻击地面(水面)目标，空战队用以保护轰炸机对付可能的敌方抗击。

第三，要建立空军的强大后备力量。杜黑认为，发展军事航空需要大量资金，没有一个国家富裕到能保持一支随时可以出动的充分的军事航空力量。为此，他建议，在和平时期航空事业应坚持军用和民用兼顾的原则，应把民航看成是对空军的重要补充，"促进民航的发展"。"国家应将一大笔国防经费用于进一步发展和平时期的民用航空，并创造条件使它能迅速转为军事工具"。这就是说，"掌握一支巨大的空中运输队伍，从军事意义上说，将相当于拥有一支随时准备保卫本国利益的巨大独立空军"。杜黑还主张发展各种民间航空活动，如举办航空比赛、飞行表演、航空展览等，以吸引广大民众尤其是青少年关心航空事业的发展，为空军后备力量发展培养人才。

事实证明，杜黑关于建立独立空军的思想已为许多国家所接受。高速发展的现代空军，已成为当今遏制战争和打赢战争至关重要的力量。目前，不仅世界上已有130多个国家(地区)建立了独立空军，普遍设立了超越三军、指挥三军的总参谋部，而且一些军事强国还把空军建设作为军队建

设乃至国防建设的重点，用于空军建设的经费占了军费总额的30%左右。尤其战略和战役空中突击力量备受重视，西方主要军事大国的进攻，空中突击力量目前已占作战飞机总数的59%以上。世界独立空军从无到有、从少到多的发展历程，无疑是从国防建设的角度对杜黑理论的充分肯定。

再次，为了夺取制空权，必须正确地使用空军的思想，是杜黑理论体系的重要基础。杜黑认为，空军要夺取战争的胜利，必须具备两个条件：一是能够夺得制空权；二是夺取制空权后，有力量摧毁敌人物质和精神上的抵抗。只能满足第一个条件时，战争的结局将取决于陆上和海上斗争的结局。如果能同时满足两个条件，即有一支独立空军，那么，夺取制空权的斗争以及整个战争的结局将取决于空中战争。据此，杜黑提出过许多重要的空军使用原则：

一是充分发挥空军的进攻性作战优势。杜黑认为，"空军具有突出的进攻特性，空军最好的防御永远在于进攻"；"航空兵……完全不适于防御"，因为有效的空中防御在于消灭敌人的空军发源地，从而减少其空中的进攻潜力。为此，杜黑强调，进攻才能占据主动，防止被动，进攻的目的是为了夺取制空权，制空权是通过消灭敌人的空军而取得的。杜黑进一步解释说，这主要是因为消灭敌人在地面上的"巢"和"蛋"，要比消灭敌人在空中飞行的"鸟"更容易有效地摧毁敌人的空军。他还强调指出："空军在夺得制空权后，其一切行动必然将指向地面。这些行动在决定战争结局上将起巨大的、也许是决定性的作用"；它能切断敌人地面部

队与其补给基地的联系，破坏敌工业、政治中心，直接打击敌人的心脏。

二是充分发挥指挥员的主观能动性。杜黑指出："空中战争的结局自然取决于敌对双方的力量，但更取决于如何使用这些力量，即取决于指挥官的才干，他们及时的决心和行动，他们对敌人空中力量的准确了解"。他还认为，空中斗争的结局肯定在很大程度上取决于领导者的眼光、飞行员的勇气和人民的精神状态。认为一支较弱的空军有可能打败一支较强的空军，条件是它必须在进攻行动中表现得更加机智、更加紧张、更加猛烈，这样就可以弥补力量上的差距。

三是杜黑还提出过一些空军运用的具体原则。如"独立空军永远应当集中使用"；在尽可能短的时间内给敌人造成最大的损害，即用全部飞机连续打击敌人目标，攻击的总效果取决于空军能否在最短时间内投下最大数量的炸弹；要在准备承受敌人的空中进攻的同时，对敌人进行最大可能的进攻。

战争实践表明，以上思想都是正确的，现已广泛地体现在许多国家空军的作战条令之中。尤其空军应主要用于进攻性作战的观点，在现代高技术条件下显得格外地具有指导意义，当今许多国家都比过去更加强调发挥航空兵进攻性特长，普遍把"进攻"作为空中力量运用的主导思想，并在近期局部战争中屡用屡验。

最后，陆、海、空军应构成不可分割的整体的思想，是杜黑理论体系的重要组成部分。杜黑既把陆海空三军看作是

一个整体，是一件三刃的战争兵器，又不排斥为了赢得战争胜利，在必要时改变这三面刀刃任何一面的大小、形状和作用，以便能更彻底地粉碎敌人的抵抗。他认为，"新的战争学说应以诸军种合成使用为基础；要培养一批总体战专家，要组织一个由胜任指挥全面战争的军官组成的最高指挥部；要把陆、海、空3个军种看作是为同一目的而结合的一个整体；要成立一个军事科学院，从三军挑选最有才能的、好学上进的和思想开放的军官一起研究有关总体战争的各种艰难的新问题；三大军种必须行动一致地奔向一个目的——取得胜利。"

过去，杜黑的"制空权"理论曾被许多人理解为"空军可以单独赢得战争胜利"而备受责难，很多人在批判杜黑的过程中曾反复地强调，在现代战争中，没有陆、海军，空军不能单独赢得战争的胜利。毫无疑问，杜黑的军事理论属于"西方"军事理论的范畴。但以偏概全，也不能全面反映杜黑的军事思想。

制空权理论的发展

作为杜黑制空权理论的第二部书是《未来战争的可能面貌》。他简要地回顾了第一次世界大战的陆上战争和海上战争，认为由于低估了小口径速射火器和潜艇的作用，在战争指导上发生了许多错误。指出航空兵的出现将改变未来战争的整个面貌，也将影响陆海军的作战行动，不正确估计到这一点将是极端危险的。

作为杜黑制空权理论的第三部书是《扼要的重述》。他在书中要求，"将国家的大部分资源集中于决定性战场——

空中战场”，主张在未来战争中，应在地面取守势，在空中取攻势，由空中战争决定胜负，并为此从四个方面提出了见解。

作为杜黑制空权理论的第四部书是《1 9 x x 年的战争》。他以叙事的形式形象地阐述了对于一场未来战争的设想。设想是以德国为一方，法国和比利时为另一方，预计战争在 1932 年或 1933 年爆发。作者认为，法、比是第一次世界大战中的战胜国，因而仍然坚持上次大战的经验；德国是上次大战的战败国，陆海军的发展受到限制，而航空工业和化学工业却有较大发展，故其作战思想有所不同，将把空中战场作为决定性战场，试图用空中进攻来夺取战争的胜利。

从制空权理论的提出和后果的发展、传播来看，杜黑确是一位有创建的军事思想家，在空中学术史上占有先驱地位。但是，由于缺乏实践，杜黑的理论带有很大的预测性和主观性，其中既有正确的，也有错误的。这些都是时代的局限性和思想的局限性所造成的。

从现代局部战争实践看，空中力量不仅首先使用，而且有时甚至是大量投入、单独使用，这标志着争夺制空权的斗争更加激烈，越来越成为影响乃至决定战争进程和结局的重大因素。第三次中东战争、黎巴嫩战争、马岛战争，特别是几场“外科手术式”空袭和海湾战争，都雄辩地说明：现代战争的立体性和纵深性空前提高，现代合同作战最本质的含义和特征，是陆海战场都离不开空战场的配合，陆海空战场已经融为不可分割的整体。在高技术条件下进行战争，没有制空权就没有制陆权和制海权，陆海战场将不再孤立地存

在。

从现代军事理论现状看，杜黑关于制空权是赢得战争胜利的先决条件的论断，已经得到了举世公认。无论前苏联的大纵深战役理论，还是美军的“空地一体作战”理论和“外科手术式”打击理论，都是着眼于更好地发挥空中力量的作用而提出的。美军《作战纲要》曾经指出：“没有空军，陆军就不能打赢陆战”；“一切大于最小的战斗的地面作战行动，均将受到交战一方或双方支援性空中作战行动的强烈影响”；“战区的空域作为地面作战的一个领域，与陆上地域同等重要”；“事实上，空中作战的效力可以决定战役战斗的结局”。甚至连几十年来基本否定杜黑理论的前苏联，也认为“大气空间在战斗行动和战役中的地位越来越重要了”，“传统的大纵深战役越来越具有大纵深、立体的性质”。

从航空、航天“联姻”趋势看，制空权的战略作用还将提高到一个更高的层次。在近期局部战争中，凡是较大规模的空中行动，都有空间飞行器的配合。空间飞行器系统对保障空中作战的高效率和有效性，发挥着越来越大的作用。可以预见，到下世纪初，太空力量将对空中战场环境产生更为深刻的影响。由大气空间战场和太空空间战场构成的高立体战争的完整形态将基本形成。到那时，一旦发生大规模战争，制空权、制天权对战争的胜负将更具有决定性意义，将远远超过杜黑当年的设想。

四、新军种诞生，空军以一个独立军种使战争在立体空间展开

第一次世界大战中飞机在战场上的作用，使人们对飞机的军事价值有了一个新的认识，战后各国开始发展自己的飞机，组建自己的空军。此后到第二次世界大战之间，飞机和各国航空兵的发展大体可分为两个阶段。20年代，军用飞机的发展落后于民用飞机的发展，特别是财政紧缩使选民们十分讨厌将税收用于制造武器，因此，武装部队不得不继续使用第一次世界大战中遗留下来的飞机。航空兵被大量裁撤，军用飞机的产量急剧下降，有的甚至比一战后期减少95%。整个20年代，除意大利以外，将航空兵改建为独立空军的国家只有加拿大和澳大利亚。

但是，30年代以来，情况发生了很大变化。不断浓厚的战争阴云又给军用飞机的研制以新的刺激。1935年意大利对东非的埃塞俄比亚发动侵略时，有人曾预言这场战争至少要打6年才能结束。但是，由于意大利动用了500架飞机，完全掌握了制空权，结果只用了1年多的时间就达到了目的。1936年到1939年的西班牙内战，德、意、苏等国家都卷入了，双方都投入了航空兵，对飞机、机载武器以及空战战术进行了一次实战检验。西班牙成了航空兵技术和战术的试验场。特别是在轰炸部队的使用上取得了丰富的经验。1937年3月18日，西班牙政府军使用了轰炸部队，采用航空火力准备和航空火力支援等方法，协同地面部队突破了

叛军有纵深的防御地带。苏联空军在第二次世界大战中使用的航空兵进攻战术，就是在这场战争中形成的。1938年3月16日至18日，德、意干涉军对政府军的后方城市巴塞罗那进行了12次有组织的连续轰炸。为了发挥轰炸威力和对付防空兵器，德、意干涉军对马德里的30余次轰炸行动，都是采用20--50架飞机的大编队，每次投弹达50多吨。于是，集中轰炸这一空袭方式由此发展起来，俯冲轰炸技术也开始被使用。

30年代后期是军用飞机质量全面改进时期。流线型、全金属的下单翼机大量出现，可装1台或多台功率超过1000马力的发动机，配备有多挺机枪和航炮。这时的飞机，已经采用变距螺旋桨和可收放落架，航速、航程和升高都大大超过从前。所有的作战飞机都有无线电通信设备。

航空兵的发展使它们走上了战争的前台。在第二次战争大战后，希特勒赖以赢得闪击战的巨大战果的两个武器：第一个是坦克；第二个就是飞机。当时，德国空军使用的飞机有"梅塞施米特"Me1109型歼击机、"容克斯"Ju87型俯冲轰炸机（即"斯图卡"式），还有"亨克尔"He111重型轰炸机和"道尼尔"Do17型中型轰炸机。其中"梅塞特米特"Me1109型歼击机是德国军队的主力战斗机，其最大时速为每小时357公里，装有两挺7.9毫米机枪和两门20毫米炮。德国人共生产了3500架这样的飞机。其后期型号"梅塞施米特"109K4，翼展9.95米，机长8.84米，起飞重量3386公斤，最大时速727公里，升限1.25万米，装一台2000马力的活塞式发动机。这是第二次世界大战时飞得最快的战斗机，以在

战场上表现凶狠而闻名全球。在德军的闪击战中，“斯图卡”Ju87 型俯冲轰炸机也发挥了较大的作用。这种轰炸机可携带 500 公斤炸弹，最大时速 390 公里，航程 550 公里，机上还装有 3 挺机枪。此外，德军的另一个有利条件是他们的地面部队配有数量众多、性能优良的机动式高炮，这在 1940 年的战役中几乎使盟国的每次战术空袭都有点像是自杀行动。在当时，世界上没有任何一个国家的陆军在防空方面有如此优越的条件。德军极其猛烈的高炮火力，直至战争的最后一天，对盟国的飞行员都仿佛是一场可怕的噩梦。

不列颠上空的厮杀（1940 年 8 月—1941 年 6 月）

欧战初期，德国对英国发动了一场空袭战。这是战争史上最大规模的空战，双方数以千计的轰炸机和战斗机鏖战了 10 个月。

希特勒准备进攻英国

希特勒 1940 年 6 月打败法国后，认为英国必会俯首称臣。但是英国决心与德国打到底，毫无妥协的意思。于是希特勒于 1941 年 7 月 16 日下令准备入侵英国的代号为“海狮”的渡海战役：“尽管英国在军事上处于绝境，但它至今未表现出准备谈判的任何迹象。因此，我决定准备在英国登陆的战役，如果需要，就实施这一战役。战役目的是消灭英国这个继续对德国进行战争的基地，必要时予以全部占领。”

希特勒认为，实施“海狮”战役必不可少的先决条件之一是：必须破坏英国空军的作战能力，使它不能对德军横渡英吉利海峡造成严重威胁。

最终是否需要实施和究竟何时实施“海狮”作战，希特

勒尚未作最后决定。但他认为，不管怎样，都有必要对英国进行大规模空袭。这样可以消灭英国空军力量，夺取不列颠岛上空制空权，迫使英国因恐惧而投降。倘若真能达到最后一个目标，那也就无需再实施“海狮”作战而在英国本土上大动干戈了。希特勒打着这个如意算盘，于8月1日向戈林统率的空军下达了空袭令：“为了创造最后打败英国的条件，我打算对英国本土继续进行比过去更加猛烈的海空战争。德国空军应尽快以其所有兵力消灭英国空军。突击目标首先是航空兵部队及其机场和供应基地，以及包括制造航空武器的工业在内的军事工业。在获得暂时的或局部的空中优势之后，应对港口、特别是国内给养仓库继续进行空袭。”

空中突击预定从8月5日开始，准确时间由空军司令部敲定。希特勒的决定正中戈林的下怀。这位一手创建纳粹德国空军的帝国2号人物，认为是他大显身手的时候了。他狂妄地宣称4天之内即可摧毁英国南部的空中力量。他对德国陆军司令说，要完全摧毁英国皇家空军，可能需要稍长一点时间，大概也就是在2到4个星期之间。他比希特勒更加坚信，仅靠空军就可以迫使英国投降，无需陆军费事。

戈林出此狂言，是因为他自认为拥有世界上最强大的空军，对英国皇家空军作战占有绝对优势。德国集结了1100架轰炸机、900架单引擎歼击机、120架双引擎重型轰炸机，加上俯冲轰炸机，共可出动2400架飞机。而英国皇家空军的全部飞机加在一起，充其量不过650架。英国空军担负保卫本土之责，力量分散，而德国却可集中飞机使用，这

样在局部上英德飞机数量相差更加悬殊。德国在征服荷兰、比利时和法国之后，其空军基地接近英国，并形成一个弧形，紧紧包围着英国的东南部，加大了突击纵深。由于距进攻目标不远，亦可加大出击频率。

此外，德国空军掌握着进攻主动权，可任意选择袭击目标。英国空军则处于被动挨打的地位。戈林过分相信自己的强大，而忽视了英国空军力量的优势。

英国空军的优势首先在于英国的飞机生产能力正在超过德国。英国为提高飞机产量，花费了很大心血，调动和挖掘了一切生产潜力，工厂日夜开工，工人加班加点。英德飞机数量差距已开始逐渐缩小。

英国在飞机数量上无疑居于劣势。但是德国庞大机队中有一半是轰炸机，而英国空军主体是歼击机。在机对机的空战中，英机在攻击兵力上并不处于绝对劣势。

英国空军拥有德国所没有的先进的雷达系统。英国人早在1936年前就已研制出雷达并投入使用。几年来，英国各地建起了一系列地面雷达站，构成了严密的对空监视网。这一警戒系统可以迅速而准确地测定德国机群的位置，从而可以使英国空军组织有效的反击。雷达在英国对德国的空战中发挥了至关重要的作用。英国还掌握了破译德国空军通讯密码方法，对德军情况了如指掌。

英国空军指挥员和飞行员的战术水平和技术水平高于德国空军人员。在法兰西战役中，处于1∶3劣势的英机曾使德机遭受3倍于己的损失，在敦刻尔克上空，英机处于1∶5的劣势，却击毁了5倍于己的德机。

英国人认识到，德国直接攻击英国本土的空袭，对英国几乎是生死存亡的一战。他们同仇敌忾，誓死抗敌，一个不屈民族“置于死地而后生”的勇气和智慧也是战争力量对比中不可忽视的因素之一。

英国空军为反击德机做了充分准备。皇家空军总司令道丁元帅将全国划分成4个作战区，他的4个航空大队各负责一个战区。帕克空军少将的第11航空大队负责东南战区，布兰德空军少将的第10航空大队负责西南战区，利·马洛空军少将的第12航空大队负责中部战区，索尔空军少将的第13航空大队负责北部战区。道丁的司令部设在米德尔塞克斯郡斯但莫尔镇的本特利修道院内。

德国实施空袭的主力，是部署在法国西部布勒斯特至荷兰北部沿海一带的凯塞林元帅的第2航空队和施佩勒尔元帅的第3航空队。

戈林实施空袭

德国空军总司令戈林元帅将对英国进行的大规模空袭行动命名为“鹰袭”，出击日称为“鹰日”。鹰袭计划是：首先在空中和地面消灭英国歼击机，破坏英国机场，使英国空军丧失攻击德国轰炸机的能力；尔后出动轰炸机兵团，对所有重要目标实施突击，使英国经济崩溃；在整个行动中，始终注意对航空工业设施的袭击。

英国情报机构分析，德国将于8月8日前后实施攻击。道丁空军元帅对空军下达了最后动员令：“不列颠战役就要开始了。皇家空军的成员们，几代人的命运就掌握在你们手中了。”8月8日，德国果然出动了庞大的机队，对多佛尔和

怀特岛附近海面的船只进行了猛烈轰击。英国人误认为德国“鹰袭”开始，派出强大机队迎敌。双方在英国东南海岸上空展开激战，参战飞机达1000多架次。一天战罢，双方都欢欣鼓舞地宣称自己取得了胜利。实际战果是：英国空军损失了19架飞机，德国空军损失了31架飞机。但是这一天并不是“鹰日”，德国袭击的也不是“鹰袭”计划中的目标。

戈林将“鹰日”定在8月10日，因天气不好又推迟到8月13日。到了8月13日，天气依然不好。戈林下令取消行动，但德国74架“多尼尔”轰炸机和50架护航的“麦－110”已经起飞前去攻击英国空军在肯特郡的机场。机队在途中接到停止攻击令，“麦－110”调头返航。约翰内斯·芬克上校率轰炸机队继续向目标飞去。他利用云层掩护，飞临伊斯特切奇机场，投弹轰炸。英国空军发现德机过晚，起飞后德机已开始撤离。英机追击，只击落德机4架，击伤4架。英军机场损失不重。德国空军的这次空袭可以说是不列颠之战的小小序曲。

当日下午天空放晴，戈林下令实施“鹰袭”。德国空军向英M南部从南安普敦到泰晤士河河口一带的预定目标发动了大规模的攻击。英机及时升空迎战。双方展开了不列颠之战的第一次空中大厮杀。德国空军出动飞机1485架次，英国空军出动飞机700架次。首战结果：德军损失23架轰炸机和11架战斗机，英军损失13架战斗机，其中有8名飞行员安全跳伞，英国的几个机场和南安普敦的船坞区遭到不同程度的破坏。

8月15日，戈林倾其全部主力，发动了史无前例的大

规模空袭。他命令第1、第2航空队的所有战斗机、75%的俯冲轰炸机和50%的轰炸机统统升空作战。这次攻击，戈林共投入975架战斗机、190架俯冲轰炸机和432架轰炸机。

德国机群黑压压一片向英国南海岸朴茨茅斯到泰晤士河口、直至内陆伦敦远郊比金山铺天盖地而来，道丁元帅动用了他的大部分战斗机出战，这也正是戈林发动如此大规模攻击的目的之一：诱歼英国战斗机。

德国"施图卡"、"海因克尔"和"容克－88"依次往来穿梭于英吉利海峡，轮番对10几个英国机场狂轰滥炸。地面上的爆炸声响若滚雷，火光冲天，天上飞机捉对厮杀，在200英里的海岸线上，几乎无一处不在进行着空战。天上的射击声、爆裂声、马达轰鸣声和地上的爆炸声响成一片。

到晚上收兵之前，德国共出动飞机1790架次，英国出动1000架次。此战德军损失74架飞机，英军损失34架。德国被击落的飞机多是3人或4人驾驶的，所以飞行员损失3倍于飞机。英国飞机多是单人驾驶，飞行员死17名伤16名。英国空军的机场和许多地面设施遭到相当严重的破坏。此役中德国摧毁或重创英国空军的目的并未达到，对地面设施的破坏也没使英国空军瘫痪。

这一天英国空军最辉煌的战绩是曾在拂晓时分打了一场极其漂亮的伏击战。德国的汉斯·雨尔很·施登夫将军奉命率领强大的轰炸机队从斯堪的纳维亚半岛起飞，越过北海，向英国东北部飞来，准备对泰恩茅斯和约克郡北部之间的机场和飞机制造厂实施突然袭击。他自以为神不知鬼

不觉，殊不知英国已破译了德国所有关于这次作战指令的密码，早知道了他的意图。他的飞机在到达目的地之前一小时即被英国雷达盯住。在预定伏击点，英国战机准确地迎向目标，在顺阳光的方向对德国机群发起突然攻击，一举击毁施登夫的 16 架“海因克尔”、6 架“容克－88”和 7 架“麦－110”，英国战机无一伤亡。

此战雷达显示出了强大的威力。英国雷达的威力，德国飞行员已有体会。他们发现，英军总能知道机队的行踪。在实施“鹰袭”前几天，戈林曾派飞机专门轰炸英国的雷达站。雷达站本是极其脆弱的攻击目标。但不知是何缘故，德机的轰击竟未能摧毁雷达站。当 8 月 15 日英国空军伏击战的胜利再次证明雷达在空战中举足轻重的作用时，戈林非但没有从这次教训中得出必须摧毁英国雷达站的结论，反而放弃了对雷达站的攻击。他在给前线指挥官的一份备忘录中说：“继续攻击雷达站是否还有什么意义是有疑问的；因为受了攻击的雷达站没有一个失去作用。”

停止攻击雷达站是戈林在不列颠战役中所犯的最严重的错误之一。8 月 16 日，戈林再次派出强大轰炸机群，轰击了西莫林战斗机基地、但格米勒机场、戈斯波特海军航空兵基地和苏伦特海滨的利城海岸司令部机场。在这次攻击中，德国损失了 45 架飞机，英国损失了 35 架，其中 14 架在机场地面被炸毁。

8 月 18 日，德国空军发动了“鹰日”以来的第 4 次全面进攻，袭击了比金希尔、肯利、西莫林、克罗伊登、索尼岛、戈斯波特、福德等地的空军基地。这一天，德军损失 71 架飞

机，英军损失 27 架。

德国空军在 4 次声势浩大的全面攻势中共出动飞机近 6000 架次，对英国南部的数十个空军基地进行了猛烈轰击。德、英飞机损失约为 2∶1。德军没有实现摧毁英国南方空军力量或将其逐出南部的目标，戈林夸下的海口成为空话。

从 8 月 19 日到 8 月 23 日，德国空军调整进攻部署，攻势相对减弱，但始终保持着对英国空军的压力，空袭行动一直未断。从 8 月 24 日起，德国空军开始了第二阶段的进攻。戈林采取了以英国东南部为主要目标的不间断的日夜轮番进攻策略，袭击目标是空军机场、燃料基地、飞机制造厂和战略工业区。此策略的目的之一是诱歼英国战斗机。戈林指示他的飞行员说："采取不停的进攻，就会迫使敌人使用战斗机。"德国的进攻战术大大改进。为迷惑英国雷达监测人员，德机群整日在法国沿岸飞上飞下，布下疑兵，令人难以判断哪一机队将北飞英国；德机群进攻不再采用分散队形，而采用了密集队形，使英军战斗机难以冲入编队对轰炸机实施攻击。

英国空军在德国空军的第一阶段进攻中充分利用其优势，顶住了敌机暴风雨般的冲击，但在德军第二阶段进攻开始后，便开始显得不支了。连续作战的飞行员已疲惫不堪，损失的飞行员得不到补充。机队随时待命起飞，始终处在敌人进攻的压力之下。指挥人员精神高度紧张，像拉紧的弦一刻也不敢放松。不少机场遭到严重破坏，有的已根本不能使用。英国空军的战斗力正在大幅度下降。在 8 月 24 日的空

战中，英、德飞机损失为 22∶38，这已对英不利；8 月 25 日的空战中，英、德飞机损失已为 11∶10，英机的损失首次超过德机；到 8 月 28 日，英、德飞机损失比变为 30∶20；而 8 月 31 日这一天，英国遭到了不列颠战役打响以来最严重的损失，一天内损失 39 架飞机和 14 名飞行员。英国空军每况愈下，照这样打下去，几百架飞机很快就会拼光。

仅仅过了一周，德国空军第二阶段的进攻已超过了戈林的最大期望。他露出得意的冷笑。希特勒也认为英国空军已垮，决定于 9 月 21 日实施“海狮”行动。

英国空军似乎已山穷水尽。总司令道丁元帅愁眉不展，想到前景不寒而栗。他认为只有奇迹才能拯救英国空军。而奇迹居然真地出现了，德机的一次错炸目标改变了不列颠战役的进程。

柏林上空失去了往日的平静

德国对英国的狂轰滥炸，最终导致在自己的上空出现战火。轰炸柏林源于一个偶然事件。1940 年 5 月 23 日，有 12 名德国轰炸机驾驶员在夜间飞行时出现了航向错误。他们原来奉命对伦敦郊外的飞机和油库进行空袭，结果却把炸弹扔到了市中心，炸毁了一些住房，炸死了若干名市民。英国人认为这是有意屠杀和平居民，便在第二天晚上出动飞机进行报复，轰炸了柏林。

从英国飞往柏林的遥远距离使飞机的载弹量削减到了最低数量，从而使轰炸行动并没有造成明显的效果，但却产生了巨大的心理效应。因为戈林曾经向德国人民保证，英国轰炸机不可能出现在柏林。第一次受到轰炸的柏林人被惊

得目瞪口呆,他们对戈林的保证开始怀疑,失望和不满的情绪开始增长。当时,保卫柏林的高射炮有里外两层,但轰炸机在云层上嗡嗡地飞行了3个小时,高射炮猛烈得令人吃惊的火力显然没有发挥任何作用,没有击落一架英国飞机。而且英国人还扔下了一些传单,上面写着:"希特勒发动的这场战争将继续下去,希特勒要打多久就打多久!"这些有力的措辞无疑具有很好的宣传效果,但是,炸弹的爆炸声是更好的宣传。

8月28日夜间,英国皇家空军派了更多的飞机袭击柏林。德国官方的统计数字是炸死了4人,炸伤了29人。这是德国历史上第一次在首都有德国人被炸死。德国要人们大为震怒,纳粹的宣传机器开足马力,对英国人的轰炸行动进行攻击。但是,戈培尔的宣传并没有发挥出预期的效用。英国人连续不断地进行的一星期的夜间轰炸的实际作用,尽管还不能把柏林毁灭,但已使德国人民的幻灭感在迅速蔓延。

9月1日是德国人发动第二次世界大战一周年纪念日。这时的德国人尤其是柏林人,思想往往集中到一个问题上:战争既没有结束,也没有打赢。人们渴望和平,希望在冬季来临之前获得和平。这种情形使希特勒认为有必要向人民发表讲话。9月4日,就在冬赈运动会在体育馆开幕时,希特勒突然在会场上出现。希特勒要在此时回答德国人民心里想得最多的两个问题:其一,什么时候进攻英国?其二,对于柏林和德国其他城市遭到的夜袭将采取什么行动?关于第一个问题,希特勒用含糊其辞的幽默话说:"在英国,人们充满了好奇心。他们一直在问:'他为什么不来?'别着急,

别着急，他就来了！他就来了！”听众们相信，这是一个毫不含糊的保证。关于第二个问题，希特勒首先捏造了一个典型的谎言，然后又进行了可怕的威胁。他说：“现在，丘吉尔先生正在显示他想出的新主意——夜间空袭。丘吉尔先生进行这些空袭，并不是因为这些空袭很有效，而是因为他的空军不能够在白天飞临德国上空。但是，德国飞机每天都飞临英国领土上空。英国人看见一点亮光就扔下炸弹，扔在住宅区、农场和乡村里。”希特勒接着说：“我3个月没有回击，因为我认为这种疯狂行动会停止的。丘吉尔先生却把这一点当作是示弱。现在，我们要以夜袭来回答夜袭。当英国空军扔下2千、3千或4千公斤炸弹时，我们将在一夜扔下15万、23万、30万或40万公斤炸弹。”在被一阵阵疯狂的鼓掌声打断之后，希特勒又说：“当他们说他们将加强对我们城市的袭击的时候，我们将把他们的一些城市夷为平地。我们将制止这些夜间空中强盗的行径，愿上帝帮助我们。”希特勒最后说：“总有一天，我们两个国家有一个会求饶，但这决不会是国家社会主义的德国。”

德国听众的欢呼与希特勒的恐吓并不能挡住飞机和炸弹。到了1943年，英国皇家空军已经下决心夷平柏林。11月22日白天，英国空军大批轰炸机飞临柏林上空，数不清的炸弹落在市区、政府部门和工厂，造成严重的破坏，有1500名柏林人死亡。当天晚上，英国人进行了第二次大空袭，炸死了1200名平民，炸毁了总理府。这天晚上，以施佩尔为首的部分德国领导人正在办公室开会。将近晚7时30分，突然响起了警报，有消息说，大批轰炸机正在向柏林飞

来，已经到达波茨坦。领导们中断会议，驱车到附近一个高射炮炮塔，想同往常一样，在塔顶平台上观看轰炸。但是，施佩尔刚登上塔顶，又不得不返身退回塔里去，因为猛烈的轰炸使坚固的炮塔摇摇晃晃，惊慌失措的炮手也跟在他后面挤下楼来。就在这时，附近落下一颗炸弹，炸弹爆炸掀起的巨大气浪把他们抛起来撞到墙上，许多人受了伤。巨大的爆炸接连不断，持续了20分钟之久。当弹雨过后，施佩尔终于登上平台时，只见附近经济作战部大楼已经成为一片火海。施佩尔赶紧下楼登车，赶赴火场。这时，个别的定时炸弹还在不断爆炸，施佩尔就冲进大楼，企图抢救他的办公室内的重要文件。但是，他的办公室已经变成了一个巨大的弹坑，一切都化为乌有。火势在迅速蔓延，正向近处的陆军军械局的8层大楼席卷而去……

呆在卡林庄园里的戈林，听说施佩尔夜里跑到高射炮炮塔里去，生怕他知道柏林上空英国飞机的强大实力，马上给那里的参谋下令，不准施佩尔再登上平台。但是，那里的军官们与施佩尔交谊颇深，并没有理睬戈林的命令。每当英国飞机返航后，施佩尔也乘车出发，到被炸的有重要工厂的市区去视察。汽车开过刚刚遭到劫难的街道，看到的是满地砖瓦与玻璃碎片，房屋还在燃烧，废墟前站着或坐着无家可归的难民，刚刚抢救出来的家具、财物横七竖八地放在人行道上。在浓烟、尘土和烈焰构成的阴暗凄惨的背景之下，难民们正表现出一种奇特的歇斯底里的欢快。在城市上空，一片高达6000米的巨大烟云遮住了日光，使白昼变成了昏夜，令人毛骨悚然。施佩尔后来回忆说："我每次都想把我的

印象告诉希特勒。我刚一开头，他总是打断我说：'还有，施佩尔，下个月您能交付多少辆坦克？'"

1943 年 11 月 26 日，英国轰炸机又一次对柏林进行了大空袭。这次空袭使柏林最重要的阿尔克特坦克工厂成了一片火海。柏林邮电总局也被炸毁。这次轰炸之后，施佩尔设法与希特勒取得了联系，向他汇报情况。这样，希特勒也知道了这场大火。但他并没有询问详细情况，只是下令在柏林外围地区的消防队全部集中开赴坦克工厂灭火。这次大火使德国的军工生产损失惨重，但更重要的是英国人从此决定进一步加强对柏林的空袭，以取得更大的战果。

同希特勒相反，丘吉尔着眼于未来而不是眼下的胜利。他作出一些更加冒险的决定，力图把战争引向德国的国土。1943 年以后，英国轰炸机司令部完善了在夜间出动 1000 架飞机对重大目标进行大规模空袭的战术，并在逐渐地付诸实施。英国人在 1942 年 5 月 30 日空袭科隆时首次使用了这一战术，其基本内容是：在轰炸前几分钟，飞机投下照明弹照亮目标，并用各种干扰和迷惑装置保证突然袭击的结果。然后轰炸机按照预定时间表每 25 分钟到 30 分钟一批飞上天空。在炸弹扔下去的同时，摄影装置自动摄下轰炸区的照片。次日，通过检查飞行员、机械员和服务员的记录，就能查出哪里失误，以便更好地准备下一次空袭。在每次空袭之前，都要把机上人员集合起来传达作战任务，使人人都充分掌握与自己任务有关的情报，包括气候条件、详细飞行计划、敌人高射炮炮位、有关目标的具体情况和地理特征。

但是，英国人虽然找到了打击德国人的有效方法，却缺

乏实施这种方法的手段。他们的轰炸机不够，需要由美国提供。在卡萨布兰卡两国之首的会谈中，罗斯福总统非常爽快地接受了丘吉尔的意见：空中作战可以破坏纳粹德国的军事、工业和经济潜力，涣散德国的士气和民心，削弱敌人的防御能力，从而为未来横渡海峡登陆攻击德国本土作好准备。而且在目前，美国可以立即在欧洲直接使用他们的武器的唯一途径，就是参与对德国的战略轰炸。

随后，美国在英国设立了空中基地，并不断予以加强。美国的B－17和B—29飞机号称“空中堡垒”，类似于空中的巡洋舰。它本身配备了威力很大的自卫武器，可以独自对付战斗机的进攻，用不着护航；它的续航能力很大，能携带许多吨炸弹，并且配备有陀螺式瞄准装置，可以在高射炮射程之外的高度上准确投弹。特别是B—29飞机，重达61吨，能携带炸弹9吨，续航能力为5000余公里，时速为580公里，高度可达近12000米。

英美两国作了分工。英国人继续夜袭，因为投弹不易准确，就专门轰炸大的区域，即城市中心，特别是柏林。这种轰炸是一种“恐怖攻势”，造成了一大片一大片的废墟，受到影响的主要是柏林居民。美国飞机则在白天出动，集中袭击要害部位。由于美国人加入了对柏林的轰炸行动，使这座城市雪上加霜，面临着更严峻的形势。

1944年年中，盟军对柏林的空袭取得了重要的收获。美国的“飞行堡垒”在得到P51“野马”式以及“洛克希德”式和“雷达”式远程战斗机的护航以后，迅速减少了最初由于对其自卫能力估计过高而带来的损失。盟国的战斗机在德

国本土搜索和消灭德国的战斗机，把它们毁灭在空中或机场上，自己轰炸机的损失却由原来的9%下降到3.5%。尽管德国人有时也曾集中兵力重新掌握局部的空中优势，但空袭所造成的损失日益严重，所谓掌握"局部优势"也越来越困难了。

空袭柏林把战争引向了德国本土，引向德国人自己。它提高了盟国人民的士气，动摇了德国人的意志。当盟国的轰炸终于使德国的军工生产停滞不前的时候，东西两条战线便加速了向德国本土的逼近。对平民而言，这种轰炸的效果是胆战心惊的。在被炸得无法居住的城市里，千百万人或背井离乡，或苦熬岁月。体力削弱与意志消磨不仅使平民难以坚持下去，而且使他们在前线作战的亲人因担忧而抑郁消沉，使军队的战斗力锐减。

从神话和民间的传说中证明，自人类进行有组织的战争之后，从空中进行攻击一直是人们渴望的梦想。第二次世界大战以后，空军作为一个独立军种全面地登上了人类战争的舞台，作为人类厮杀的战场已经从陆、海走到空中，战争发展成为立体化战争。

第四章 生化武器

——进入战争的魔影

生物技术和化学技术本来是作为给人类提供美好生活的技术而出现的。但人类为了战争的需要，又将这些技术转用于战争，成为给人类制造灾害的技术。生化武器产生于第一次世界大战，是 19 世纪末 20 世纪初自然科学，特别是生物学和化学理论及其工业迅速兴起的产物。它自问世以来，便引起了全世界爱好和平的人们的广泛关注，尤其是进攻性生化武器在战争中的大量使用，使人们更加清醒地认识到生化武器给人类带来的巨大灾难。为此，国际社会进行了不懈的努力，先后制定了一系列的协定和公约，试图全面禁止生化武器的研制、生产和使用。然而，几十年来的实践表明，生化武器及其技术的发展、扩散，从未得到有效制止。相反，研制生化武器的国家却由几个大国扩展到目前的几十个国家，而且战剂的种类、性能不断翻新，施放技术不断现代化。

一、一个毁誉参半的科学家，他首次合成了化肥，为人类摆脱饥饿作出了贡献，但他放出的黄绿色幽灵，却成为毁灭人类的罪恶的无形杀手

查看一下化学家发展的历史，人们一定会发现一个响亮的名字——弗里茨·哈柏。这是一个毁誉参半的科学家：作为一个化学家，一个科学天才，首先人工合成了化肥，使粮食大幅度增产，为人类摆脱饥饿的困扰作出了杰出的贡献，因而荣获了1918年诺贝尔化学奖；同时，作为使战争魔鬼更加难以控制的罪人，他首创了大规模化学战，成为现代化学战之父，使成千上万的人痛苦地死去或终身致残，严重地摧残了人类文明，而几乎受到盟国的审判。

弗里茨·哈柏，1868年12月9日出生在德国边陲城市布雷斯劳一个犹太富商家中。当时，德国的化学工业已遥遥领先于世界水平，尤其是商用合成染料的大力发展，已使德国拥有染料3500多种，成为世界上名副其实的染料之乡。中学毕业后，他曾在卡尔斯鲁厄工业大学预科攻读有机化学。大学毕业后，由于所发表的论文见解独到，德国化学界为之轰动，德国皇家工业科学院破格授予其化学博士学位，时年仅23岁。1894年起，哈柏在卡尔斯鲁厄工业大学任教。

在合成氨发明之前，农作物所需要的氮肥主要来自粪便、花生饼、豆饼等。随着农业和工业的发展，各国越来越迫

切需要建立规模巨大的生产氮化合物的工业。为此，许多科学家曾进行过不懈的探索和研究，150年过去了，仍然没有实现这个愿望。

1906年，哈柏使用催化剂在20.3兆帕、600℃高温下，获得了浓度为8%的氨，这无疑是一个具有历史意义的突破。哈柏的科研成果极大地震动了欧洲化学界，独具慧眼的德国巴登苯胺纯碱公司捷足先登，抢先付给哈柏2500美元预订费，并答应购买以后的全部研究成果。1909年，哈柏的改进生产流程专利权被巴登公司买到，并声明，不管生产工艺如何改进，合成氨的售价如何下降，巴登公司每售出1吨氨，哈柏将分享10马克，其收入永不改变。巴登公司于1911年正式建造世界上第一座合成氨工厂，1913年9月开始投入生产，很快达到日产30万吨的设计水平。由于这一卓越贡献，哈柏于1919年获得了1918年度的诺贝尔化学奖。从此，他跻身于世界著名化学家的行列。

和世界上几乎所有的新发明一样，合成氨首先被考虑如何用于军事。1911年，正当哈柏因发明合成氨而名声大振、成为德国乃至全世界崇拜的英雄的时候，德国皇帝威廉二世看中了他的才华，考虑着如何利用他为自己的政权效力。

1914年，第一次世界大战全面爆发，欧洲的科学家都不同程度地卷入了战争，哈柏也很快变成了一个狂热的民族主义者。他利用他的合成氨技术，生产了化肥，从而解决了德国的饥荒问题；他利用氨的氧化，生产了军需上不可缺少的黄色炸药，解决了德军的军火问题。正如战后有些军事

家指出的那样：如果德国没有哈柏，战争恐怕早就结束了，因为哈柏给德国提供了粮食，提供了军火。

1914年秋，在德军最高统帅部的一次会议上，德国最大的化学工业联合企业法本公司的巨头卡尔·杜伊斯贝极力主张进行化学战，他亲自研究可用于战争的各种毒剂的毒性。而当时已是柏林威廉学院院长、法本公司的化学家弗里茨·哈柏与几位教授则早就开始在实验室里夜以继日地工作，寻找适用的毒剂和施放方法。经过几个月的研究、实验，1915年1月，哈柏向参谋总部提出了一条灭绝人性的建议：大量使用氯气钢瓶，借助风力把毒剂云团吹向敌方，用以大量杀伤而不是骚扰敌人。氯气是一种强烈的窒息性气体，空气中有0.3‰的氯气就足以使人咳嗽不止，1‰浓度的氯气即可使人丧命。它易于以液态形式存放在钢瓶中，一旦遇到空气就气化成低悬的烟雾，凭借有利的风势就可以飘到敌方阵地中去。而此时，法本公司储存有大量的氯气，并有日产40吨以上的生产能力。德军统帅部采纳了哈柏的建议，1915年春，德军战争部增设了一个秘密机构——A10局，由哈柏任局长，并成立了一个专门进行氯气袭击的试验研究室。随后，德军在科隆附近的一个训练场进行了用钢瓶吹放氯气云团对羊群杀伤作用的试验，并取得成功。同时将其第35工兵联队(团)改编为"毒气施放团"，这是德军、也是世界上第一支毒气部队，一个新的兵种出现了。

1915年4月，德国将大量液氯钢瓶调往西线准备用于实践。由于"毒气施放团"刚刚临时组建，虽然配备了专业化

学人员、气象人员和器材技术人员，但大多数并不知道他们要干什么，为确保施放效果，哈柏亲临伊普雷前线进行指导。毒气施放当天，哈柏坐在飞机里俯视着整个战场，看着毒气滚过联军的一道道阵地，他兴奋地大声喊叫着。首次大规模化学战取得了巨大的成功。

战争期间，哈柏的妻子出于人道主义及对帝国主义战争的无比愤恨，曾多次恳求他停止研制化学武器，但哈柏不予理睬。5月，他继续在华沙西侧的博利矛夫附近，对防护装备很差的俄军连续发动了3次毒气袭击，使2500名俄军士兵伤亡。与此同时，他的爱妻克拉拉·哈柏愤而自杀。1915年12月9日，哈柏指挥德军对比利时伊普雷地区的英军进行了首次光气化学战，造成英军1000余人中毒。1917年，又指导德军在伊普雷战役中第三次对英军使用化学战，1.4万人中毒。整个战争期间，德军几乎每次主要的化学战都与哈柏的指导、研制有关，所以，人们一直把他称为“化学战之父”。

在第一次世界大战中，将近有130万人受到化学伤害，其中9万人死亡；另外，在化学战后的幸存者中，大约60%的人员因伤残不得不离开军队。所以，哈柏及其进行的化学战，受到了世界爱好和平的科学家和各国人民的强烈谴责。哈柏终于意识到他所犯下的罪恶，内心十分痛苦。1917年，他毅然辞去了他在化学兵工厂的所有职务，一年后，战争以德国的失败而告结束。

1919年，瑞典科学院考虑到哈柏发明的合成氨已在全球的经济发展中显示出巨大的作用，经过慎重研究，正式决

定颁发给哈柏1918年度唯一的化学奖。但消息传出，立即在全世界引起一场轩然大波。有的科学家指出这一决定玷污了科学界，哈柏不仅没有资格获得这一最高荣誉，而且应该下地狱。也有一部分科学家认为：哈柏虽然一度为帝国主义所利用，但科学是受制于政治的，科学史许多发明，都既可用来造福人类又可用来毁灭文明，哈柏发明合成氨，是可以将功抵过的。

二、生化武器在第一次世界大战中初露锋芒，它使战争“恶魔”像幽灵一样令遭受攻击的军队恐慌不已

生化武器包括生物武器和化学武器。化学武器是以毒剂杀伤有生力量的各种武器器材的总称，既包括装有毒剂的化学炮弹、航弹、火箭弹、导弹和化学地雷，以及装有毒剂前体的二元化学炮弹、航弹等，也包括专门用于投放化学毒剂的飞机布洒器、毒烟施放器等器材。生物武器是生物战剂及其施放装置的总称。其杀伤破坏作用不是靠弹片和炸药，而是靠其中装载的生物战剂，使人员、牲畜、农作物等致病或死亡。生物战剂包括失能性战剂和致死性战剂，是生物武器的基础和决定性要素。早期，由于受科学技术水平的限制，用于作战争手段的战剂主要是致病性细菌，故有“细菌武器”之称。

19世纪下半叶，新的科技革命带动了化学工业的蓬勃发展。到了19世纪末，欧洲一些国家已能由工业生产大量

剧毒物质，从而使化学兵器相继问世并大量用于战争成为可能。德国的工业化是从煤化学工业起家的，尤其是合成染料、化肥和制药工业，产量和技术在当时都居世界前列。作为有机合成工业和染料工业重要原料的氯气、光气等，在德国已具有很大的生产能力。英、法的化学工业和纺织工业也很发达，合成染料的许多重要化工原料如氢氰酸等，都有一定生产规模，一些染料工厂只要稍加扩大和改造，就可以生产芥子气等军用毒剂。由此说来，化学武器作为制式武器，大量出现于第一次世界大战是不足为奇的。它反映了 20 世纪初欧洲资本主义国家经济和工业特别是化学工业迅速发展的客观事实，是先进科学技术被广泛应用于军事目的的又一具体体现。

随着毒剂大量生产及其在战争中的使用，到第一次世界大战期间，一些更有利于发挥毒剂杀伤效应的投射工具相继出现，防护措施及器材从无到有，也得到了相应地发展。至此，以近代科学为先导的军事化学技术最终趋于成熟，使之具有了既不同于民用化学技术又区别于一般军事技术的相对独立性。军事化学技术一旦取得相对独立的形态，便极大地加速着化学武器的发展进程。一战后期，一些国家主要是参战国，纷纷成立了进攻性化学武器及其防护技术的研究机构，相继建立了专门从事化学毒剂、发射器材和防化装备生产的专业工厂，从而实现了化学技术与武器生产的直接结合，为战后化学武器的全面发展奠定了坚实的基础。

黄绿色“幽灵”飘过伊普雷上空，德军只用一个小时就攻破了盟军曾坚守数月的防线……

伊普雷位于比利时西南部，靠近法国边境，距北海岸40千米。1914年10月至12月，德军与英法联军在伊普雷弧形地带经过多次交战，反复争夺后，对峙达数月之久。双方都感到缺乏重炮等压制火器以及摧毁野战筑城工事的兵器。为了改变这种僵持态势，德军最高统帅部根据著名化学家哈柏教授的建议，使用工厂中大量库存的液氯作为突破防御工事和夺取敌阵地的手段。经统帅部批准，决定在西线用钢瓶吹放氯气，进行化学袭击，地点选在伊普雷附近的毕克斯休特与郎格马克之间的英法联军阵地。受命执行此任务的是工兵35联队，指挥官是培特逊。德军从国内调来大钢瓶6000只，小钢瓶2.4万只，于1915年4月5日开始布设，每20只为一列，每千米阵地正面上有50列。在德军阵地前8千米宽的正面上，共使用5730只钢瓶，装有180吨氯气。4月12日前攻击准备一切就绪，等待着适宜的风向。

在这一时间里，英法联军已经得到德军即将使用毒剂的情报，但没有引起重视，所以没有采取必要的防范措施。4月13日，一名德军叛逃者向朗格马克的法军第11旅提出了强烈警告：装有窒息性毒剂的管子已经放在前沿阵地，每40米有20管，操作者都配发防毒口罩。这一情报也刊登在发至营级的第5集团军情报摘要上。此外，比利时陆军新闻简报刊登了从德军战线后方回来的比利时情报人员的揭露：德军在根特发出命令，要求准备2万具防毒面具。报导中还明确指出了德军进攻的地点。4月17日德国在广播中

大造舆论，先发制人，反诬蔑英国人于16日在伊普雷地区以东使用了窒息性毒剂炮弹。此间，德军埋好后的毒剂钢瓶也曾被法军炮火炸毁一些，但协约国方面却忽视这些情报，除向下级作一般性的传达外，没有采取任何积极措施，使德军使用毒剂达到了突然效果。

恶魔的幽灵已在伊普雷上空徘徊，它在寻找机会。机会终于来了！1915年4月22日午后，2-3米/秒的北风出现了，17时20分，德军统帅部下达了攻击命令时间："18时——死亡的钟点。"

而此时的英法联军仍然像平常一样坚守着阵地，并没有丝毫戒备，他们根本没有意识到一场灭顶之灾就要降临，还认为徐徐吹来的清风对他们是个好兆头。

当时针指向攻击时间时，随着3支红色火箭划破长空，数千名德军几乎同时打开了氯气钢瓶。"恶魔"终于挣脱了束缚，霎时，一人多高的黄绿色烟云如幽灵般铺天盖地滚滚而来，顷刻间就将英军和法军的阵地吞噬了。"恶魔"无孔不入，就连掩体、掩蔽部和各种工事内的人员也难以幸免。在毒气攻击的同时，德军为了加强效果，还在阵地侧面，用105毫米口径的火炮，发射催泪弹。

毫无防备的英、法守军，顿时乱作一团，他们灼疼、窒息、尖叫、昏迷。处于正对面阵地防守的是刚刚与法军第20军换班的法国义勇军17个连和第45师的两个阿尔及利亚营。这些部队毫无战斗经验，更是惊慌失措。据当时一位目击者说："当第一阵浓烟笼罩整个地面，人们闷得喘不过气来，拼命挣扎时，最初的感觉是吃惊，随后便是恐惧，最后军

队中一片混乱。还能行动的人拔腿逃跑，试图跑在径直向他们追来的氯气前面，但多数人是徒劳的。”

德军部队在毕克斯休特至郎格马克之间的6千米正面上戴着浸有药剂的纱布口罩，怀着恐惧的心情跟随毒剂云团前进，几乎没有遇到抵抗。1小时内就占领4千米纵深阵地，攻破了盟军曾坚守数月的防线。

这就是战争史上首次进行大规模化学攻击的著名“伊普雷毒气战”。这次毒袭，英、法联军共有1.5万人中毒，其中5000死亡，2410人被俘。德军缴获大炮60门，重机关枪70挺。德军方面，由于本身防护差，占领阵地又较迅速，故也有数千人中毒。

这一成功的化学武器攻击，使德军统帅部兴高采烈。从此，化学武器这个恶魔降临到了人间。

继这次攻击之后，4月24日、25日，德军又对毗邻的加拿大军队进行了两次毒剂吹放攻击。4月26日及5月12日，德军在伊普雷方向再次发动进攻，使突破口向两翼略有扩大。但直到战役结束，也未能将弧形战线拉平和攻占伊普雷。据有关资料记载，从4月22日到5月24日，德军共施放了2万只钢瓶约500吨氯气。

4月22日德军的氯气吹放攻击使协约国大为震惊，英法联军立即采取紧急措施。遭袭后的第二三天，法国和英国分别派出化学专家克林克、哈加登和霍尔丹教授到现场考察。他们根据中毒症状及获得德军的呼吸道防护器材得出结论，认为是氯气或溴中毒。25日，英军司令部通知部队：德军使用的是窒息性毒剂，判明为氯气或溴元素与盐酸的

混合物。使用浸有硫代硫酸钠与氢氧化钾或氢氧化钠溶液的纱布或绷带布制成的简单口罩置于口鼻，即可有效防护。实际上，23日起，英国医疗队就把许多盛有碳酸氢钠的水桶安置在堑壕内，供部队浸泡手帕或布块用。当听到毒气警报时，士兵就用浸湿的手帕或布块蒙在口鼻上进行防护。没有碳酸氢钠时，可使用其他吸收剂，甚至使用浸尿液的布包或装入瓶中的泥土。这些就是最早的防护方法。4月28日，英国动员数以千计的妇女仿制德国的防毒口罩，开始制作的"黑纱口罩"，浸有硫代硫酸钠、碳酸钠和甘油的水溶液。6月间，又制出了250万个"海波头盔"。它是一个浸有浸滞液的法兰绒袋，配有透明的醋酸纤维眼镜，使用时，将它戴在头上并塞进衣领内。在当时，这是一种适用而可靠的防毒面具，法军也于4月26日开始给部队配发防毒口罩，数日后增加了防毒眼镜，至8月底，法军制作了3种防毒口罩，共450万具。

数以千计的氯气中毒伤员给医疗部门带来沉重的负担。靠近海滨的城市布洛涅挤满了中毒伤员，设在勒图盖的著名游乐场、防波堤头的娱乐宫都改成临时医院。那里"挤满了那么多伤员，几乎使人无法在其间移动。所有的床铺都睡了伤员，地板上已无空隙。所有其他医院也一样拥挤不堪……"

德军在伊普雷的毒剂吹放攻击造成了极严重的后果，产生了巨大的影响，已经作为化学战的开端而载入战争史册。德军首次使用致命性毒剂进行化学攻击就显示了大规模杀伤的特点，尽管德军未能充分利用化学攻击的效果，但

仍然取得了战术上的成功。这次化学攻击刺激了交战双方，此后，都把生化武器作为一种重要的作战手段投入战场使用，并且越来越广泛，规模越来越大。

三、不甘示弱的英国人，步制造出毒气的德国人后尘又把瘟神带人战场

1915年9月26日5时50分，被激怒了的英军首次向德军进行了化学报复……

德军在伊普雷前线使用毒气使英军总司令约翰·费伦奇爵士勃然大怒，在遭毒气袭击的第二天就给伦敦拍电报，要求对德采取报复手段。英国国防大臣基钦纳勋爵决定把“对卑鄙的德国人采取同样手段”的问题提交政府。

素讲“绅士风度”的英国上层人物何以发怒？原来，早在1899年，国际上就签署了《海牙宣言》，宣言中明确规定禁止使用“文明战争”以外的作战方法，当时包括德、英、法等国在内的几十个国家都在协约上签了字，并共同发誓“不使用任何能够放出窒息性和有毒气体的投射物”。而如今德国却在伊普雷首先使用氯气及其他有毒气体，显然违反了国际法。更令人气恼的是，德国人却玩世不恭地宣称：他们并没有使用“投射物”，而是放在钢瓶中的气体烟雾。不仅拒不承认违反“海牙协定”，而且还声称这是一种格外温和的战争方法。太可恨了，世上竟有如此无耻的辩言！英国内阁开始紧急讨论对使用毒气的态度，但内部意见不一，一时间委决不下。

继首次使用毒气后 1 个月，5 月 24 日，德军发动了夏季最后一次、也是最猛烈的袭击。黎明时分，在密集的炮火掩护下，德国兵沿着 3 千米的战线，在伊普雷西南方向再次向防守的英军第 1 骑兵队、第 4 和第 28 师施放了氯气。

面对滚滚而来黄绿色的毒气烟云，协约国士兵似乎不像前几次遭袭时害怕和束手无策。他们抓起刚配发下来的双层法兰绒防毒面具，然后用苏打水浸泡一下，再用带子拴起来敷在嘴上。然而，出乎意料的是，德军这次施放的毒气浓度高得惊人。在离阵地前沿 2 千米的地方就可以使人毙命，在离阵地前沿 15 千米的地方就能使人呕吐、刺痛人的眼睛。再往后 5 千米就是伊普雷城了。这时毒云已经吞没了这座历史名城，城中的建筑、树木及医院的病房都如同飘浮在云雾之中。

可以想象，在前沿阵地将出现怎样一幕惨剧。开始时，士兵们都正确地使用了防毒面具。可是毒气浓度太高了，使士兵们窒息，于是他们摘下面具又一次将其浸滞在苏打水中。由于毒气不断涌来，士兵们焦躁不安，他们没等挤干苏打水，就急忙把防毒面具捂在嘴上。结果，他们无法通过饱和了的苏打水的防毒面具进行呼吸，却以为这是因受毒气而正在窒息，便又在很短的时间内又去浸泡面具。而在浸泡过程中，他们不是屏住呼吸而是艰难地喘息，因而不可避免的结果是，毒气使他们失去了知觉。这次袭击长达 4 个小时，造成协约国 3500 人中毒，而至少有一半人需要回国治疗，死亡数字不详。

前线的英军屡遭德军毒气袭击，着实激怒了英国政府，

英军终于下定决心:对德军进行报复,以牙还牙。国会很快下达了一项秘密指令,传到远在千里之外设在哈兹布罗克的英军总司令部。5月26日,英军总司令约翰·费伦奇爵士的总参谋长罗伯逊将军,奉命召见了一位特殊人物,此人就是后来为英国化学战作出杰出贡献、成为该领域头面人物的查尔斯·霍华德·福克斯。

罗伯逊将军上下打量一下这位年轻的军官,便开门见山地问道:"你对毒气这东西有所了解吗?"福克斯如实回答道:"我一点也不了解。""嗯,我看也没多大关系,"将军愣了一下,但随即作了一个手势继续说,"议会已经决定对德国人进行毒气报复,我想让你来负责用毒气在法国前线的报复。伦敦方面也正在作准备。现在,你的任务是到前线那边去,搞清全部情况,然后回来对我说说你打算怎么干。你现在是英国陆军的'毒气顾问'。"

于是福克斯少校带着这项艰巨的任务,离开了司令部。经过大量危险、复杂的研究,在科学家们的配合下,他仅用5个月时间就设计和生产出了化学武器,并招募、训练了使用这种武器的人员及找出了最好的使用方法。而在这段时间里,老天爷也有意偏向英国人,一直刮着西风,使西线所向披靡的德军毒气部队无用武之地,只好将它调往僵持的东线,用它去对付装备低劣的俄国士兵。

福克斯的工作并不是一帆风顺的,他首先就遇到了难以克服的困难,那就是当时英国薄弱的化学工业远远满足不了化学战的需要,这使他一筹莫展。打一场毒气战需要大量毒剂,没有高效率的大规模生产显然是不行的。而英国当

时的生产量只是自己需要的1/10。在第一次世界大战前期,英国乃至世界其他国家的化学工业的生产能力都远远不能与德国的大型化学联合企业——法本工业托拉斯的生产能力相匹敌。据估计法本化学工业托拉斯当时有4亿美元的资本,完全能满足战争需要。用生产染料的一般机器和方法,就可以大批生产第一次世界大战所需要的大部分毒气。那时,德国实际上垄断着全世界染料的生产。生产能力的不平衡状况,使协约国的化学战能力受到严重影响。甚至到战争结束时,英国的化学能力还落后于德国。除此之外,德国研制和生产毒气,在其国内并没有多大障碍,而在英国则大不相同。科学家、政治家和军事领袖们,谁都不敢轻易冒犯"舆论",只有舆论开了绿灯,他们才敢公开地生产这种既违反国际法,又违背人性的杀人武器。曾在英国毒气部队中服役的保守派人士托马斯上尉说:"真该死,尽管德国人已经开始使用这玩艺儿,而我们这样子使用这玩艺也真不像军人。这玩艺很肮脏……它们的外貌就使我颤抖。"但不管怎样,福克斯还是竭尽全力在英国陆军中建立了一个特别连,随后又扩编为特别旅,并投入战斗。福克斯的特别旅共有404人,其中包括57名由他亲自指挥的军官,部队人员大多是招募来的,有许多自然科学的大学毕业生、工业化学家,堪称英国陆军中的精锐。在这支特殊部队里,每个士兵都享有额外津贴,都有一个至少是相当于班长的军衔,他们不像其他部队的士兵扛来复枪,而是佩带精致的左轮手枪,平时可以不去操练,而是学习操作86千克重的氯气钢瓶。

复仇之剑开始出鞘了！就在德军第一次使用毒气5个月之后，来往于英吉利海峡的驳船上，便经常从英国向法国运来一批批神秘的货物。搬运工们发现这些货都被装在没有标记的木头箱子里，还被告知：务必要小心轻放，搬一只箱子的工钱是12先令！这要比搬运其他物品高得多，工人们也就不在乎要求苛刻了。到1915年9月25日，这批神秘货物全部被秘密运到了驻扎在比利时芦斯地区福克斯的特别旅的手中。拆开箱子后，一颗颗锃亮的钢瓶露出来，一共5500只，装有150吨毒气！

5月25日午夜时分，特别旅悄悄进入了阵地。在道格拉斯·黑格爵士的指挥所里，福克斯紧张地等待着，只见他一会儿坐下，一会儿又站起来走几步，双眼不时地看看表，又看看摆在桌上的那一张用许多小红旗标志他手下指挥官所在位置的战壕方位图，可想而知，他此时的心情是何等的紧张和激动，半年多了，自己的艰辛和努力能不能一举奏效，就要在这场芦斯战役中见分晓了。这毕竟是英军发动的第一次毒气战啊！

翌日凌晨5点，晨风仍然同夜间一样迎面吹来。黑格犹豫了，他打算取消这次袭击。阵地上仍是死一般寂静，天色已亮。又过了一会儿，他叫手下一个军官点燃一支香烟，香烟的烟雾在这平静早晨的空气中几乎不飘不移，正直向上升去。尽管如此，福克斯仍坚决要求实施毒袭，最后袭击命令还是下达了。

凌晨5点50分，命令到达前沿阵地，一些钢瓶打开了。毒气嘶嘶地冒了出来，可是从一些施放点上传来忙乱的呼

喊声。原来，由于前线战区士兵的失职，发到他们手上的扳手尺寸不合适，因此到处乱冲乱撞地嚷着要借可以调节的扳手，以便打开钢瓶。这时对面的德军发现了这些点上英军的行动，立即开火还击，德军炮弹有的直接打中了几个毒气钢瓶，毒气弥漫了那里的英军战壕。另外还有一处施放点的军官，发现他所在地点的风向不对，便拒绝施放毒气。此事传到司令部，但上级下令还是要他执行原命令。几分钟后，他惊愕地看到，自己施放出去的毒气云团，正往回飘来，数百名英军士兵中毒。

然而，前沿阵地上其他地区的势态却进展顺利。6点钟过后不久，在指挥所焦急等待的黑格和福克斯接到空中侦察报告："毒气烟雾正稳稳地飘向德军防线。"这使他们一直悬着的心稍微平静了些。

英军几处施放的毒气渐渐汇合成一团，像饥饿的巨型怪兽紧挨着地面向德军阵地扑来。或许是天气尚早看不清，或许误以为只是晨雾，毒云一直到达德军最前面的战壕时，德军阵地上才响起了报警的鼓声。但这时已经太晚了，在德军阵地上，又重现了4月份英军在伊普雷受到毒气袭击时的惨状。德军官兵同样毫无准备，防毒面具丢的丢，失效的失效。他们根本就没有想到英国人也会使用毒气作战，而自己的毒气部队正在东线，以为西线不会有毒气战了，因而没有防毒准备。加上几天来协约国连续不断的炮击，德军配给4天的粮食已用完，暂时又供应不上，因此个个体质虚弱、疲惫不堪。一些士兵龟缩在战壕里，他们起初还能避开毒气，但毒气越来越浓，使他们喘不过气来，他们不得不往外

跑。大约有70名士兵跳过壕沟上的矮墙想逃跑投降，但立即被那些装备良好的自己人用机枪撂倒了。这些机枪手们都戴了潜水员似的兜帽，又配有氧气瓶。虽然他们有较好的装备，但氧气只能坚持30分钟，而英国人足足施放了40分钟的毒气，最后机枪手也坚持不住了……

防守的德军身心受到极大的打击，完全失去了战斗力。就在第一轮毒气施放1小时后，英国步兵开始尾随滚滚向前的毒气烟雾，向德军阵地发起了第一次冲锋。正处于惊恐和痛苦之中的德军幸存者，从渐渐稀薄的烟云中突然发现密密麻麻的步兵横队和纵队出现在眼前，就像从地下冒出来一样，他们脸上都带着防毒面具，看上去并不像士兵，倒像是从地狱中出来的鬼怪。英军几乎未遇任何抵抗就攻占了德军第一道防线。德军尸横遍野，个个身体扭曲，面色铁青；有的挤压在一起，战壕中到处堆满了德军尸体，有1米多高，都是被毒死的。其惨状使冲锋的英军看了也不免心寒。

英军继续前进，在向德军第二道防线冲击时，也只遇到小股顽抗的德军，在机枪的吼叫声中，尽管有许多冲锋的英军士兵倒下。但英军很快将其解决了。英军突入德军阵地纵深2千米，有些地方达5千米。

英军发动的这场芦斯战役使德军自开战以来第一次饱尝到了毒气的苦头，并获得较大战果。在这次战役中，英军突破了德军阵地，缴获了18门大炮，俘虏了3000名战俘。但是英军自己也有5000多人伤亡。如同伊普雷战役一样，毒气由于受天气的影响太大，这次战役也没有取得决定性

的胜利。事后，福克斯不无遗憾地说："假使我们的命运再好一点的话，假使风向稍微再对我们有利一点的话，那天约翰·费伦奇爵士一定会大获全胜。"一周之后，在没有毒的情况下，英军刚攻占的敌人阵地又被德军夺了回去。

卢斯战役中的毒袭是英国人对德军的报复，也标志着第一次世界大战化学战从此全面展开，化学战逐渐成为战争指挥者们热衷的手段，它无所不在，成了战争不可缺少的一部分。

四、国际社会屡屡禁限中的呐喊，变成无奈的期待，幽灵与瘟神成为战争中难以挥去的魔影

生化武器自它诞生之日起，就以强大的杀伤威力和独特的作用方式称雄，因此，许多国家竭力想拥有这种武器。到了第二次世界大战时期，几个发达的资本主义强国都生产、储存了生化武器，甚至有的还在战争中大量使用。但在战后，作为战败国的德、意、日的生化武器库已被彻底摧毁。英国也迫于国内政治、经济等问题，于1956年决定销毁自己的全部生化武器。在战后的30年时间里，一直保持着生化实战能力的只有美国和苏联两家。在70年代中叶以前，人们对生化战威胁的关注一直集中在美苏的生化军备竞赛方面。到了70年代末期，随着阿富汗、东南亚等一些热点地区使用化学武器的报导接踵而至，尤其是80年代两伊战争中大规模使用生化武器被联合国调查证实后，世人在"沉

睡"中猛然醒来，立刻对化学武器在第三世界国家中的扩散问题表示出强烈的关注。

美国由于情报来源不同，其国务院、国防部、中央情报局以及军备控制和裁军署等部门对此就各有不同的估计，认为有15—22个国家及地区拥有生化武器。而当时的苏联官员估计在9个到20个左右。美国于1985年2月出版的《化学与工程新闻》杂志第一次刊出了可能拥有化学武器的15个国家和地区的名单。1986年4月14日出版的该杂志又载文指出，在上述15个国家和地区中，被证实拥有生化武器的国家只有美、苏、法和伊拉克等4国，其他国家和地区的有关报导并未得到证实。在随后的几年里，各种各样的报导不断出现，被称为拥有化学武器的国家也越来越多。至1989年为止，先后列出的拥有生化武器的国家和地区的不同名单达20余个，被指称拥有生化武器的国家和地区共达39个，遍布世界各个角落。

其中最令人注意的是中东的一些国家，生化武器在这一带扩散最为严重。据美国情报部门的估计，除伊拉克外，至少还有叙利亚、伊朗、埃及、利比亚和以色列拥有化学武器。他们认为，叙利亚可能拥有芥子气和神经性毒剂，并自80年代中期以来就已经具有生化武器生产能力，可能装备有化学炮弹和化学炸弹。在两伊战争后期，为了实施化学反击，伊朗下决心发展化学武器。伊朗自己也多次声称，它已拥有生产和使用化学武器的能力。埃及虽反复声明，它既没有储存也没有生产化学武器，但一些外国观察家认为，埃及有自己的生化武器库，储存的毒剂主要是芥子气，武器包括

化学炮弹、化学地雷、化学炸弹和短程火箭。利比亚一直被认为是生化武器扩散的重点，据说它在拉卜塔等地共建有两个化学武器工厂，并已生产了100—150吨化学武器，以及30吨散装的芥子气。据报导，以色列是从60年代开始其化学计划的，到70年代初，它就得到了具有作战能力的生化武器，可能还储备数量不详的芥子气和神经性毒剂，并拥有生化炮弹和化学炸弹，它的杰里科弹道导弹可能也装备了化学弹头。

作为穷国的"原子弹"，生化武器备受弱小国家的青睐

生化武器一直被视为是邪恶的化身，而遭到公众舆论的谴责。许多军人也认为它是"肮脏的东西"而拒绝使用，那么为什么昔时在一个很长时期内军事上受到冷遇、道义上受到谴责而声名狼藉的恶魔，近年来却备受青睐，一度"走红"，扩散之势势不可遏呢？

这是由于生化武器具有很高的军事价值，存在着很大的诱惑力，这是导致生化武器扩散的根本原因。在第一次世界大战中生化武器首次登上战争舞台，便以巨大的威力初露锋芒。后来随着科学技术的进步，生化武器得到不断的发展和完善，威力有了很大提高。特别是含磷毒剂的发现和施放技术的更新，把生化武器的威力推到了空前的程度，名副其实地成为了大规模杀伤性武器。正是由于生化武器的大规模杀伤性，使它在军事上具有一种多功能性。其一，在战略上，它有很强的威慑性。为什么生化武器很快能向一些第三世界国家扩散，恐怕一个主要原因就是它适应了这些国家的战略需求。生化武器素有"穷国的原子弹"之称，拥有它

就可以对付潜在的来自超级大国或邻国的军事威胁;或可以与不友好的邻国保持军事上的相对平衡;或可以为实现其地区霸权主义的野心服务。其二,在战役战术上,它具有很强的实用性。化学武器具备多种杀伤效果,可以达到常规武器难以实现的目的。其三,它具有使用的灵活性,可以在各种形式的战争和各种战役战术场合使用,对军事指挥员来说具有较大的选择余地。正是由于这些独特的军事价值,驱使一些国家竭力想拥有生化武器,这就不可避免地导致扩散。而两伊战争中伊拉克使用生化武器取得的巨大军事利益和没有受到任何惩罚,则更进一步刺激了这些国家获取生化武器的欲望。生化武器的扩散在两伊战争之后达到高潮。

生化武器与核武器、先进的高技术常规武器装备相比,生产技术相对来说较为容易,成本也较为低廉,而且一般常规武器都能使用,使得一些发展中国家有能力、有条件发展这种武器。生化武器有点像武侠小说中的邪派武功,很容易学,而且能迅速地增加"功力",能与大国抗衡,再加上近年来工业技术(尤其是石油工业技术)的发展,更使一些原来经济落后的国家一跃而拥有最先进的生产技术,成为非常富有的国家。使它们可以购买任何必要的技术和原料,为它们生产化学武器进一步创造了条件。而一些本身拥有生化武器的国家,需要不断对生化武器进行更新或销毁,既然国际上有市场,他们就乘机转让,也为一些第三世界国家拥有生化武器打开了方便之门。

由于生化武器与民用化学工业是紧密相关的,最初的

生化武器就是化学工业的产品。虽然生化武器后来得到很大发展，但生产和研究始终离不开民用化学工业，特别是二元化学武器技术的发展，把两者结合得更紧密。寓军于民、军民结合将是未来生化武器的主要发展趋势。因此，无论有多么严格的核查条款都无法禁止民用研究的进行。而这些所谓民用研究的成果又能很自然地被应用于化学武器技术，从而使生化武器的扩散变得更加容易。

如果生化武器不能得到有效控制，世界将会受到“恶魔”的摧残。生化武器的扩散将对世界和平产生深远影响。有些人认为，生化武器的扩散未尝不是一件好事，生化武器拥有的国家越多，其实使用的机会就越少。第二次世界大战中没有发生大规模生化战就是很好的例证。他们指出，正是由于交战双方都拥有生化武器，而且都高估了对手的生化战能力，害怕遭到报复才未敢轻易使用。也有人认为，由于生化战的后果不如核战争那么严重，而在常规战争与核战争之间有了化学战，显然可以提高核门坎，减少了核战争的危险。这对人类来说，是福不是祸，英国非政府组织大西洋委员会就是持这种观点。但他们讲的都只是问题的一个方面。从总体上说，生化武器的扩散增加了发生化学战的可能性。因为拥有化学武器的国家越多，使用生化武器的概率自然就越大。特别是在有、无化学武器的国家之间或是生化武器力量悬殊的国家之间发生武装冲突时，由于使用生化武器能在战场上获得巨大好处，从而使得拥有生化武器或生化武器占优势的一方自然要想诉诸手中的生化武器。从1977年到1988年的11年间，被指控使用生化武器的就多

达20次已很能说明问题。这就是化学武器扩散的必然结果。

生化战还可能是通向核战争的导火索。既然作为大规模杀伤性的生化武器可以使用，那就没有什么理由不使用核武器。一旦发生生化战，就像打开了"潘朵拉盒"一样施放出的妖魔失去控制，而最终滑向核战争的深渊。英国前首相撒切尔夫人就曾公开宣称，英国的核威慑，不仅仅针对敌人的核武器而且也针对常规武器和任何其他武器。在海湾战争期间，针对萨达姆的生化威胁，当时的美国总统布什就声称如果伊拉克胆敢使用生化武器，美国将实施核报复，并下令在伊拉克边境部署了1000多枚战术核武器。生化武器的扩散，将使化学战的危险更现实，而生化战的背后可能就是核威胁。

另外，生化武器的扩散还有一个不容忽视的后果，那就是恐怖组织也能掌握生化武器。生化武器一旦落入他们手中，他们不仅可以用来搞武装袭击，而且更可能进行恐怖和破坏活动。为此目的，他们甚至不需要真正的化学武器，而只要有一定数量的剧毒化学毒剂就足以造成巨大的危险和严重的后果。在世界各地有关利用化学毒物进行抢劫、绑架、谋杀、破坏等活动的报道时有发生，1995年3月的东京地铁沙林中毒事件就是很好的例子。这无疑给整个世界增加了不安定因素。

生化武器的扩散对世界带来的消极影响，使许多有识之士忧心忡忡。为了防止生化武器的进一步扩散，国际社会曾进行了不懈的努力。其实联合国裁军谈判委员会持续进

行了数十年之久的关于全面禁止和彻底销毁化学武器的谈判，其根本目的不仅在于防止生化武器的进一步扩散，而且还要将生化武器彻底排除在战争实践之外。1989年1月联合国在巴黎举行了关于化学武器的特别大会，大会重申了各国政府对1925年《日内瓦议定书》的遵守，并保证为防止生化武器的扩散作进一步努力。这次大会对全面禁止生化武器的多边谈判起到了一定的推动作用。

为了防止生化武器的扩散，在经济上还采取了多边出口限制和一些经济制裁措施。1985年4月，由澳大利亚政府倡议，同年6月由15个西方国家组成了一个“澳大利亚集团”的组织，目的是协调和强化各成员国有关化学品的出口贸易控制。目前参加国已增加至24个，即阿根廷、澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、丹麦、芬兰、卢森堡、荷兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、日本、新西兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、英国和美国，欧共体也参加有关活动。

这一集团的总部设在法国巴黎，每年5月和12月在澳大利亚驻巴黎使馆开两次会。他们的活动主要是协调各国对可用于生产生化武器的军用、民用双用途的原料及技术的出口控制，后来此类活动又扩展到有关生物武器原料。原则上，各国并不对所拟清单中的物资全面禁止出口，而是采取特许出口方式，即对此类物资的最终用途进行监控。一旦判定有用于生化武器的实际风险时，即采取劝阻及干预措施，以阻止此项出口的实施。此集团各参加国之间可共享情报，并通过各种渠道与非参加国联系，促使非参加国采取类

似措施。这一组织开始时是美国和欧洲国家针对西方国家中某些企业参与伊拉克发展化学武器这一事实而成立的。随后就把出口控制目标扩展到中东地区及其他任何有发展化学武器计划的国家和地区。该集团于1992年制订的出口控制清单共有3份,其中与化学武器有关的有两份,即1份可能用作化学武器前体的54种化学品清单,以及1份双用途生产设施及设备、毒剂监控系统和有关技术的清单。这些清单几乎包括了化学毒剂的所有中间体和原料,以及由高镍合金、石墨等耐腐蚀材料制作的各种化工设备和装置。

尽管许多国家采取了这些措施,但其效果却是值得怀疑的。因为有些公司为了获取高额利润常常不顾政府的禁令而偷偷出口这些物资。事实表明,有的国家正是在外国公司的帮助下(包括原料、设备和技术)而获得生化战能力的。

为防止生化武器的扩散和化学战的威胁,国际上还曾提出过在世界许多地区建立无生化武器区的建议。所提出的无生化武器区有:中欧和巴尔干地区;斯堪的那维亚半岛;拉丁美洲的特拉特洛尔科条约国家和整个拉丁美洲;地中海和非洲;南亚区域合作组织国家。但是这些建议并没有得到重视和支持,也就难以得到落实。关于中欧无生化武器区的建议尽管当时得到华约组织的支持,但没有引起北约组织的响应,因为当时的联邦德国政府、欧洲盟军最高司令部和美国政府反对,因此而夭折。而在其他地区更是遭到冷遇。因为这些地区存在的不仅仅是化学武器的问题,它还和该地区的政治气候、核武器及导弹等问题联系在一起。比如在中东地区,只有先通过谈判解决好该地区的冲突和国家

争端，使一些热点地区的紧张局势得到缓和，才能考虑防止化学武器的扩散问题。

尽管国际社会为防止生化武器扩散作了种种努力，但收效甚微。正当"山重水复疑无路"之时，1991 年的海湾战争爆发了，使防止生化武器扩散出现了"柳暗花明又一村"的光明前景。战争的结局，使拥有生化武器或没有生化武器的国家都看到了生化武器作用的局限性。从而促使各方都下了放弃生化武器的决心，经过不懈努力，在 1993 年 1 月 13 日，联合国在法国巴黎召开了《关于禁止发展、生产、储存和使用化学武器及销毁此种武器的公约》(简称《化武公约》)缔约国大会。这是迄今为止最全面、最彻底的禁止生化武器公约。

化学武器与常规武器不同，它从诞生之日起就受到舆论的反对和道义的谴责，特别是化学武器使用后，造成巨大的伤亡，受害者濒临死亡时痛苦挣扎的情景让人惨不忍睹，使生化武器落下了一个野蛮的不人道的坏名声，使用这种武器被认为是与现代文明准则不相容的。因此可以说，在这种武器出现的同时，就出现了禁止使用这种武器的要求。

早在 19 世纪末，当时欧洲一些发达国家就预感到了生化战的威胁，因此在第一次世界大战前，进行了一系列生化武器军备控制的早期尝试。

1874 年，在由俄国沙皇发起的、有欧洲所有重要国家参加的布鲁塞尔会议上，第一次对禁止使用化学武器进行了讨论。在会议发表的宣言中指出："禁止使用毒质或含有毒质的兵器"。在 1899 年召开的第一次海牙和平会议上，对

禁止在战争中使用生化武器又进行了专门讨论，并发表了《禁止使用专门用于散布窒息性或有毒气体的投射物的宣言》。在第二次海牙会议上，经过协商，又在陆战法规中增加了一个附件，其中第 23 条规定，“禁止使用毒物或施毒武器”。

从总体上看，第一次世界大战前欧洲一些发达国家对禁止使用生化武器表现了强烈愿望和关注，但还没有形成一个完整的公约，这些宣言还只能算作进行生化军备控制的早期尝试，它虽然对以后的生化武器裁军产生了重大影响，但是，它对当时各国生产、储备和在战争中使用生化武器没有起到限制作用。

由于生化武器的巨大军事使用价值，第一次世界大战期间，参战国都积极地生产和储存生化武器。战争中作战双方都把化学武器作为重要的作战手段。据统计，一战中参战国共准备了 19 万吨毒剂，使用于战场的就达 11 万吨，遭到生化武器伤害的达 130 万余人，产生化学武器恐惧症而失去战斗力的伤员就达 260 万人。第一次世界大战中，充分显示了生化武器的大规模杀伤性和残酷性，引起了公众的强烈谴责，要求禁止在战争中使用生化武器的呼声越来越高。许多国家都希望能制定一个禁止在战争中使用生化武器的国际公约。

就在第一次世界大战结束不久，赢得战争胜利的英、法、美等国家为了防止战败国德国东山再起，在 1919 年签订的《凡尔赛和约》中规定：“禁止德国制造、试验和储存生化武器。”由于这一和约是战胜国强加给战败国的，它的作

用极其有限。一战后，美、英、法、日、德、意等国都在积极扩大各自的生化武器生产和储备。因此，国际社会意识到，在今后的战争中，可能会大量使用化学武器，必须制定一个对世界各国都起作用的禁止使用生化武器公约。从1920年开始，当时的国际联盟每年的裁军会议都把禁止使用化学武器作为1412的议题。经过5年的谈判，终于于1925年6月17日由38个国家在日内瓦召开会议，通过了《关于禁用毒气或类似毒品及细菌方法作战议定书》，也被人们称作"日内瓦议定书"。其主要内容包括："禁止战争中使用窒息性、有毒或其他气体，以及一切类似的液体、物体或一切类似的方法。"

该公约是历史上第一个世界范围内禁止使用化学武器的国际法律文书，其基本精神和宗旨是积极的，被世界大多数国家所接受，先后有130多个国家在该公约上签了字。应该说，公约起了一定的积极作用。突出表现在：一旦使用会受到世界舆论的谴责，各国不敢贸然使用化学武器，即使使用也是偷偷摸摸的，并千方百计地销毁罪证。因此，长时间以来，虽然化学武器的军事价值很大，但没有成为随时可用的制式常规武器。但是，它有严重的局限性和不足：一是它禁止的范围不够全面，它只禁止在战争中使用，而不禁止化学武器的发展、生产和储存，这对于防止化学战只是治标不治本的办法；二是它对毒剂的定义不够明确和严格，各自可作出不同的解释，给禁止使用带来了困难；三是许多国家在加入或批准公约时，保留了反击的权力，而在实战中容易借助反击的幌子使用化学武器。

由于公约本身存在的这些缺陷，加上化学武器的特殊杀伤效能和具有较高的军事使用价值，所以虽然有了日内瓦公约，也没能阻止其在战争中使用。例如，此后的意大利入侵阿比西尼亚（埃塞俄比亚）的战争、日本侵华战争都大量使用了化学武器。而且，由于科学技术的发展，化学武器的发展也突飞猛进，杀伤效果越来越大，储存量越来越多，对人类的威胁更加严重，因此，世界多数国家企盼制定一个更加严格的全面禁止化学武器的公约，以便能够减少化学武器对人类的威胁。

联合国成立后，在1948年联合国常规军备委员会第一次会议上确认，核化生武器同属于大规模杀伤性武器，应列入裁军范围。但是在第二次世界大战不久的日子里，化学战的危险在一定程度上确实被人们低估了。特别是由于大战中各交战国至少积累了50万吨化学毒剂而实际上原封不动这一事实，再加上战争末期广岛、长崎上空原子弹爆炸的巨响，似乎淹没了人们对化学战危险的注意。国际社会的注意力都集中在核武器方面。以后，在50年代到60年代的20年间，由于当时紧张的冷战气氛，人们关心更多的是美苏核武器的发展问题。化学武器虽然多次被提案，但没有取得任何进展。到了60年代末，美、苏的核武器达到超饱和状态，形成核均势，当时国际上的看法是发生核战争的可能性小了，而战争中使用化学武器的可能性大了。因此，1968年联合国把化学武器裁军又列入18国裁军委员会的议程，讨论全面禁止化学武器问题。但是由于化学武器具有其他武器无法替代的重要军事价值，加上当时的冷战气氛，美苏在谈

判中互相指责，而发展中国家一直视化学武器为抵御超级大国核威慑的“穷国原子弹”，也在积极地想拥有它，而迟迟达不成协议。

1978年联合国决定把化学武器裁军列为多边谈判的紧迫任务，并于1980年成立了特设小组，具体研究化学武器公约的内容和谈判中应解决的问题。由于当时美苏在核查问题上争论不休，谈判进展缓慢。到了80年代中期，苏联接受了关于核查的立场，为公约的签订带来了转机，特别是苏联的解体和海湾战争中伊拉克对多国部队的化学战威胁，促使美、俄化学战政策发生转变，美、俄遂把防止化学武器扩散作为考虑的主要问题。

海湾战争结束后不久，美国总统布什于1991年5月13日发表了一项声明，声称为表示美国对禁止化学武器的责任，美国将在禁止化学武器公约生效之日，正式宣布不以任何理由对任何国家使用化学武器；美国还将在公约生效后10年内无条件地销毁它储存的一切化学武器。他建议所有其他国家也都这样做。这一声明标志着美国化学战政策的重大转变。因为在此之前，美国化学战政策的核心是化学威慑，即保持强大的化学战攻防能力，以使敌人不能发动化学攻击。而一旦敌方使用了化学武器，就以牙还牙进行化学反击。而且在化学裁军谈判中，美国曾一直坚持，在所有拥有化学武器的国家加入《化武公约》之前，美国将保留其全部化学武器储备的2%不予销毁。布什的这个声明等于是放弃了这一传统的政策。这为化学武器公约的最后达成协议扫除了一个重大的障碍。

对于某些极力想谋求获得化学武器的第三世界国家来说，海湾战争的结果无疑是一副清醒剂。他们看到，化学武器的作用很有限，用它对付没有防护、缺乏训练的穷国军队也许还有相当的威力，而对付装备精良、防护完善、训练有素和高度机动的富国军队就根本起不到所谓"原子弹"的作用了。而对大多数第三世界国家来说，也无意获取化学武器，更无意也无法与超级大国进行化学军备竞赛，他们更关心的是大国能否销毁现有的化学武器。

不同的国家出于不同的考虑，在公约中找到了汇合点。因此才使本文前面谈到的《化武公约》得以出现。自此，百年化学裁军的漫漫征途出现了曙光。

《化武公约》是人类和平的心血凝结，反映了爱好和平的人们的共同心声，目前已有 160 多个国家在该公约上签了字。公约第 21 条规定，自第 65 份批准书交存之日后 180 天起生效。1996 年 10 月 29 日，匈牙利向联合国递交了批准书，成为第 65 个正式批准《化武公约》的国家，这就意味着这个具有历史意义的条约将于 1997 年 4 月 29 日正式生效，人们翘首企盼的全面禁止化学武器的这一刻终于到来了！

《化武公约》明确规定，"禁止发展、生产、储存、保留化学武器；禁止转让或鼓励他国从事公约禁止的活动；禁止使用化学武器(包括控暴剂)；销毁所有化学武器及生产设施(包括遗留在他国的化学武器)。"与以前的公约相比，新公约禁止内容就更全面，要求化学武器的销毁也更彻底，包括改装或拆除现有的生产设施，而且对禁止化学武器的有关

重要名词术语都给予了科学定义，并指出公约生效后，每个缔约国必须在30天内公开宣布其是否拥有化学武器和生产设施。如果有，则应宣布其品种、数量、储存地点、消耗、销毁和转让等公约义务有关的详细情况。此外，公约还在核查、制裁等方面制定了严格的措施，并设有专门的执行机构。因此该公约是比较全面、严格、彻底和有约束力的国际性法规。这是裁军公约史上绝无仅有的。

公约的生效将大大减少化学战的现实危险。根据公约规定，每个缔约国在公约对其生效后30天就要宣布它所拥有的化学武器及其生产设施，并将其立即封存，然后按规定逐步加以销毁。尽管全部化学武器销毁的总过程要长达10年甚至15年，但此期间，所有的化学武器储存及一切生产设施都要置于严格的国际监督之下，并随时接受现场视察。因此应当认为，这些储存和设施尽管还没有被实际销毁，但已不能随意再被用于化学战目的。公约尽管允许生产化学武器的设施进行改装，但改装设施必须是不可逆转的，即以后再不能用于生产化学武器，而且改装完成之后仍要允许视察员随时不受阻挠地察看该设施。另外，公约中极其严格的核查制度也是任何秘密生产化学武器难以逾越的障碍。因此，公约的签订虽不能说完全消除了化学战的现实危险，但却使这种危险大大减少了。

中国1984年10月就已加入了《禁止试制、生产和储存并销毁细菌(生物)和毒剂武器公约》，同时阐明了中国政府对生物武器的立场。中华人民共和国政府声明：禁止生物武器公约的基本精神符合中国一贯的立场，有利于世界上爱

好和平的国家和人民反对侵略，维护世界和平。中国曾是生物(细菌)武器受害国之一，中国从来、将来也不会生产拥有这种武器。但是，中国政府认为，公约仍是有缺陷的。例如，公约没有明确规定禁止使用生物武器，没有具体规定有效的监督和核查措施。对违犯公约事件的控诉程序也缺乏有力的制裁措施。中国政府希望在适当的时候能予以弥补和改进。

而1993年1月通过的《化武公约》又在以往一系列公约的基础上前进了一步。这一公约中规定了不生产生化武器的严格的核查措施，把有可能规模生产化学武器的化工厂都置于经常性的国际监督之下，并按规定进行现场视察。由于有了严格的核查措施，任何一个国家要想秘密生产生化武器而不被发现是非常困难的，甚至几乎是不可能的。这样一来，公约就有效地遏制了化学武器的进一步扩散。而遏制化学武器扩散，也就进一步减少了发生化学战的危险，这将对维护世界和平和安全产生积极影响。不过，从实际情况看，要达到人类盼望的理想状态，仍有一段很长的路要走。

第五章　航空母舰

——海战超出目视距离

海战及海军是步陆军出现后不久就出现的，但对海战特点和现代舰队组成影响最大的是飞机的出现和发展。在第一次世界大战中自飞机在北欧战场进行战斗支援以后，对于飞机的能力，尤其飞机能使水面大型舰船沦为废物这一点，成了争论的题目。大部分人赞成美国陆军航空兵少将威廉·米切尔的坚定见解，认为飞机出现后，战舰和其他大型舰只再也不能生存。对于飞机炸沉停泊舰只的能力，曾在1921年和1923年进行过试验。试验后，许多有影响的人士相信米切尔的观点是正确的。然而大型舰只却继续建造，因为海军战略家们另辟蹊径，把飞机移到海上，以利用飞机迅速击沉舰船的能力。这一思路导致了航空母舰的诞生。

航空母舰的出现是20世纪海军发展中最引人注目的变化。航空母舰是古老的海军和最新的空军、水上兵器和空中兵器的最佳结合。航空母舰的出现，引起了作战样式、军事理论、武器装备等等的全新变化。在飞机的战斗能力大为提高的条件下，海军失去了制空权，不仅自己失去了有效的攻击手段，也使自己处在被动挨打的境地。航空母舰将水上

兵器和空中兵器有机地结合起来，使航空母舰成为一种强大的具有威慑力的综合战争力量。

一、"借腹怀胎"，海军武器库中诞生了"新婴儿"

飞机在第一次世界大战中的作用和地位被人们认识后，各国海军对研究飞机用于海战的兴趣也越来越大，先后开始对军舰改装和对商船进行了改装。基本思路是在军舰上搭载飞机，使飞机由陆上向海上发展。但由于过去没有现成的海军武器，只能将较大的军舰改装一下以后才能实现这一设想。这样"借腹怀胎"，在海军武器库中诞生了一个"新婴儿"——航空母舰。

作为舰艇本身，航空母舰与其他舰艇相比，并没有多少特别之处。它的特别之处在于飞机和舰艇的结合，并由此产生了它的特有技术。飞机要能在舰上起飞和降落，需要有相宜的平台，为保证舰载机的着舰安全，就不能有像其他舰艇那样的"上层建筑"；为了增加舰载机的数量，方便起飞和降落，要有一定容量的机库，以及相应的能进入机库的飞机；飞机要能在比陆地上的有限得多的跑道上起飞和降落。

舰载机的始祖

在飞机的发祥地美国，海军次官西奥多·罗斯福（1901年就任美国第26届总统）早在1898年就关注着兰格利教授的研究。1903年10月7日，兰格利的"航空站"号从华盛顿波托马克河上一艘驳船顶上起飞失败，坠入河中，但这一试

验是后来航空母舰产生的原点，所以美国海军人士对航空热情不减。

1910年11月4日，在钱伯斯海军上校的支持下，飞机设计师柯蒂斯的学生、民间飞行员伊利驾机进行了一次大胆的试验——世界上第一架飞机在军舰上起飞。参观的人们可以看到，在这艘巡洋舰的首部甲板上，铺设了一条26米长的木制飞行跑道。跑道的起端，停放着一架准备起飞的民用单人双翼飞机。这确是一件颇为冒险的事，观看的人们，都为驾驶员捏一把汗，个个屏住呼吸，目不转睛地注视着这架飞机。

起飞命令一下达，飞机立即启动并开始滑动，速度不断加快，当飞机滑完26米长的跑道后，便离开了舰身。由于飞机滑跑距离太短，速度不够，升力不足，飞机越飞越低，眼看就要掉进水里了，观看的人群不由得惊叫起来，预感到一场灾难性的事故将要发生。就在飞机要扎进海里的一瞬间，沉着的驾驶员伊利巧妙地操纵飞机尾水平舵，将飞机拉了起来，又飞行了3公里，在海湾附近的一个广场上着陆了。这时，观看的人群才松了一口气，报以热烈的掌声和欢呼声，祝贺试飞成功。次年1月18日，美国海军又进行了一次飞机在军舰上降落的试验。在另一艘巡洋舰"宾夕法尼亚"号的后主甲板上，铺设了一条长36米的木制跑道。在跑道上，每隔1米按横方向装一根绳索，绳的两端拴着沙袋。伊利驾驶柯蒂斯双翼机从旧金山海岸起飞，当飞机飞到军舰附近时，驾驶员操纵飞机对准跑道，朝跑道俯冲下来。飞机着舰后，机身下装的一个钩子，钩住了一道道绳索，拖着沙袋向

前滑跑。因飞机被绳索和沙袋拖住，阻力很大，滑不多远就停下来了。不久，伊利又成功地驾机降落在停泊在旧金山湾的"宾夕法尼亚"号装甲巡洋舰尾36.5米长的木制平台甲板上。这两件事预示着航空母舰和舰载机的前景。

以上两次试验成功，证明了飞机是可以从军舰特制的跑道上安全地起飞和降落的。于是，英、法、日等国也竞相试验，先后都试验成功了。

海军强国英国自然不甘落后。1911年3月，派出4名海军军官赴美学习飞行。1912年1月10日，海军中尉萨姆森驾驶肖特双翼机从停泊的战列舰"非洲"号前主炮塔上铺设的平台上起飞成功。5月9日，格利戈里海军上尉驾肖特双翼机从以10.5节速度行驶的战列舰"豪伊伯尼亚"号上起飞成功，这是世界上首架从航行中的军舰上起飞的飞机。

1912年5月，英国组建皇家飞行队，下属海军联队和陆军联队。1914年7月1日，皇家飞行海军联队正式采用皇家海军航空兵的名称。当时，它拥有7只软式飞艇，52架水上飞机和39架飞机。为了弥补水上飞机航程的不足，英国海军在1913年5月给"竞技神"号巡洋舰(5700吨)的前部装上飞机甲板，载3架水上飞机参加了演习。以后，又把一艘正在建造的运煤船改建成有机库和起重机的水上飞机母舰"皇家方舟"号(7450吨，航速10.5节，载机10架)，并把3艘快速的海峡渡轮改成小型飞机母舰"恩加丹"号、"里维埃拉"号和"女皇"号。

1917年3月，英国海军决定改造在建的大型巡洋舰"暴怒"号，拆除前部457毫米大炮，在舰首铺装69.5米长

的起飞甲板，成为搭载肖特184水上飞机4架、“幼犬”战斗机6架的特殊军舰。水上飞机用台车滑跑起飞，降落时落到水面再用吊车吊回舰上。而“幼犬”战斗机由于“暴怒”号高耸的桅塔和烟囱的阻拦，根本无法返回舰上。8月2日，飞行队长邓宁少校驾驶的“幼犬”机用侧滑的方法飞到前部甲板上面后，甲板上的人们赶快抓住这架“幼犬”，使它“降落”下来，完成了世界上飞机第一次在航行中的军航甲板上降落。几天后，邓宁在重复这种惊险的降落时，飞机翻出舰外，他溺水身亡。于是，“暴怒”号在年底回厂进行第一次改造。这次是拆除后桅和后主炮，在舰尾加装86.6米长的降落甲板，飞机搭载数增加到16架。虽然飞机能够着舰了，但由于前部桅塔和烟囱引起的空气湍流，使飞机着舰非常困难，常常发生事故。所以，这时的“暴怒”号还是一艘不完善的航空母舰。

1918年7月19日，“暴怒”号在4艘驱逐舰护卫下驶向荷兰沿海，7架“骆驼F1”从舰上起飞，攻击了北海的特纳齐柏林飞艇库，奇袭很成功，28枚30磅炸弹摧毁了德军L54和L60两艘飞艇。

接受“暴怒”号的经验和教训，英国从1917年开始用意大利商船“库蒂罗索”号的船体改建了第一艘具有全通飞行甲板的航空母舰——“百眼巨人”号(1.445万吨)，可载机20架。“百眼巨人”号于1918年5月完工，9月编入舰队，但未参加战争。

在这期间，美国也有了自己的第一艘航空母舰。在1919—1921年间，排水量为5500吨、也是美国海军第一艘

以涡轮一电力推动的"朱庇特"号运煤船被改装成航空母舰"兰格利"号，吨位增加到1.936万吨。美国运煤船"朱庇特"号在改装成航空母舰"兰格利"号时，拆除了煤舱上甲板的"上层建筑"和起重机，从舰首到舰尾安排了13个衔架，上面架设了长165.3米、宽为19.8米的全通飞行甲板，中心设一台飞机升降机。"朱庇特"号的机舱在尾部，原来的6个煤舱中的4个改为飞机库，其余的用作航空汽油库、弹药库和升降机械室。但它有机库却没有机库甲板，飞机要拆成大件才能入库；出库时，要利用前后纵列的两台3吨吊车，把部件吊到中央升降机上装配好后再升到飞机甲板上，使用起来既费时也极不方便。这些问题在以后的航空母舰的设计中很快得以解决：机库有甲板，能够停放完整的飞机，舰载机的机翼甚至尾翼可折叠。为了使舰载机能在有限的飞行甲板上起飞和降落，出现了相应的弹射技术和阻拦技术。从此便开始了这一新舰种的顺利发展。世界上第一批航空母舰出现于20年代末30年代初，这一时期的航空母舰大部分是由舰船改装而成的。

航空母舰在战争中的重要作用，是在航空母舰的发展中逐渐被人们认识的。最早的航空母舰实际上是载有几架主要是用于侦察的飞机的飞机母舰。最初海军认为，舰艇上装载飞机，提供了一种很好的侦察手段。在晴朗的天气里，一架高空快速飞机就是一座侦察瞭望台，它的效能比一艘航速为30节的巡洋舰上的前桅杆瞭望楼要强得多。早期的航空母舰的设计就是为了携载舰队的侦察机，与有众多巨炮的战列舰相比，航空母舰没有什么战斗力，并不适用于攻

击。因此，甚至有人提出，随着飞机的出现，整个海军都过时了，不管它是战列舰还是航空母舰。曾赴欧洲参加第一次世界大战的美国陆军航空部队的威廉·米切尔准将，是一个"空军制胜"论者，他认为有了较好的轰炸机，海军就不起作用了。1921年，他曾被获准使用飞机投掷2000磅的炸弹，去摧毁停泊在弗吉尼亚海角以外的一艘报废的德国战列舰和一艘巡洋舰。试验成功，两艘战舰被击沉。这就是他认为海军不起作用的根据。然而，海军飞行员却从中发现了发展航空母舰的有力证据。如果航空母舰上起飞的是有战斗能力的飞机，舰艇的作战能力将会得到极大的提高。舰载机除了是舰队的眼睛外，还是海上作战的可怕力量，航空母舰有着很强的攻击力。舰载机除了有侦察机以外，还应有用于攻击的机种。如果载有攻击性能的飞机，航空母舰就成了攻击航母。

按照这个思路，最初的攻击舰母的载机情况是这样的：一个战斗机中队，一个轰炸机中队，一个鱼雷机中队。鱼雷机用于对海上目标的攻击；轰炸机既可用于海上目标，也可用于陆上目标；战斗机用于夺取制空权，以保证自己舰艇的安全和保证轰炸机和鱼雷机在空中的安全。

二、华盛顿条约使"血统纯正"的"新婴儿"异军突起，逐渐成长为一支海上新军

日本海军受美、英海军的影响，也成立了航空技术研究委员会，并先后派出7名军官分赴美、法学习飞行，并从法

国购入3架“法尔曼”水上飞机，还把特务舰“若宫丸”号改成载机4架的飞机母舰。日本步美、英后尘，对航空母舰的兴趣越来越大。

第一艘“血统纯正”的航空母舰首先在日本产生。1917年7月，英国海军订购第一艘“纯血统”——按航空母舰设计要求投建的航空母舰“竞技神”号。“竞技神”号于1918年1月开工，由于一战结束，工程进度放慢，而此时，日本海军于1920年开始投建的“凤翔”号却抢在1922底完工服役，成为世界上第一艘“纯血统”的航空母舰。

“凤翔”号标准排水量7470吨，全通甲板长168米，前部有小角度下倾斜坡，带三足桅的塔式舰桥放在飞行甲板右舷侧，是岛式航母的原型，人们后来习惯将突出于平坦飞行甲板侧方的航母“上层建筑”称为“舰岛”。

“凤翔”号从1923年2月开始舰载机运用试验，由当时三菱公司试飞员、原英国海军上尉乔德驾十式舰载战斗机（单座双翼，重1.3吨，时速212公里）进行。以后，为保证舰载机着舰安全，“凤翔”号拆除了舰岛，成为典型的平原型航母，由于个头太小、不能适应舰载机的发展，30年代后“凤翔”号只用作训练航空母舰。

英国的“竞技神”号到1923年7月才完工，虽失去第一艘“纯血统”航母的桂冠，但设计新颖：封闭式舰首、围拖着烟囱的大型舰岛放在右舷侧。武装着6门140毫米炮、4门102毫米高射炮和4门3磅炮。以蒸汽轮机为动力，航速25节。设计可载机20架，由于舰载机的发展，尺寸增大，到二战前夕载机减为15架。另外，还在1917年时，英国海军就

买下阿姆斯特朗·怀特瓦尔兹公司的于1913年开工、因大战中断工程的智利战列舰“科克兰”号的舰体，改建成“鹰”号航空母舰。“鹰”号在1920年4月尚未完工就服役进行舰载机运用试验，11月再进行朴茨茅斯工厂继续建造，也于1923年完工。

标准排水量2.279万吨的“鹰”号的基本设计与“竞技神”号相似，只是舰岛上有两个烟囱。这两艘航母以独特新颖的设计成为现代航母的鼻祖。

1922年2月6日，美、英、日、法、意在华盛顿签署了“五国关于限制海军军备条约”（简称“华盛顿条约”）。条约限定各签字国万吨以上主力舰和航空母舰的总吨数，确定美、英各保持15艘主力舰，日本9艘，法国和意大利各5艘。条约给航空母舰作了以下定义：航空母舰是一种标准排水量1万至2.7万吨的军舰，为搭载和起降飞机的专门目的建造，其火炮口径限制为203毫米，不得超过10门。条约对各国航空母舰总吨数限制如下：美、英各13.5万吨，日本8.1万吨，法国和意大利各6万吨。航母单舰排水量不超过2.7万吨，但允许在总吨数内改装两艘3.3万吨级航母，以利用裁减主力舰后留下的舰体。

“华盛顿条约”使列强海军进入“海军假日”时代。各国海军一直信奉巨舰重炮，所以其战列舰、战列巡洋舰以上的主力舰数量早已达到或超过了限额。于是纷纷利用停建的主力舰体，形成改建航空母舰的热潮。

美国海军1916年，以建造6艘南达科他级战列巡洋舰（4.32万吨，406毫米炮12门）为核心，就已开始了海军大

扩军计划。当时列强中只有日、英、德拥有战列巡洋舰。在1916年6月的德英大海战中，英、德战列巡洋舰展开激烈炮战，英舰的不堪一击和德舰强大的生命力给美国海军留下了深刻印象。6艘南达科他级在1920年8月到1921年6月陆续开工。由于"华盛顿条约"的签订，1922年2月全部停工。其时，建造进度最快的两舰为纽约船厂的"萨拉托加"号（已完成工程量29.4%）和昆西船厂的"列克星顿"号（已完成工程量26.7%），美国海军保留了它们的舰体，改建成两艘标准排水量3.3万吨的航空母舰"列克星顿"号（CV－2）和"萨拉托加"号（CV－3）。两艘列克星顿级航母于1927年完工，标准排水量达到3.6万吨。封闭式舰首，长270.8米的全通飞行甲板，右侧为高大的塔桅和巨大扁平的烟囱，4座203毫米双联炮塔分装在岛式"上层建筑"前后，12门127毫米高射炮则安排在飞行甲板前后两舷平台上。动力为涡轮—电力推进，总功率18.4万马力，航速34节，可载机90—120架。与英、日同期几艘由主力舰体改建的航母相比，列克星顿级更具有现代舰母的特征，也是最强的舰母。为了区别这两艘相似的姐妹舰，美国海军在"萨拉托加"号的大烟囱上涂饰了一道宽大的黑色垂带。

日本根据"华盛顿条约"，利用建造中的战列巡洋舰"赤城"号和"天城"号改建第一批大型航母。"天城"号舰体在1923年9月东京大地震中毁坏，于是利用舰身略短的"加贺"号战列舰的舰体来替补。"赤城"号与"加贺"号分别在1927年和1928年完工，其标准排水量都是3万吨。完工时的"赤城"号和"加贺"号的布局很奇特，设有3层飞行甲板：

最上层的全通飞行甲板供舰载机着舰用；中层前部短甲板供小型战斗机起飞；下层舰首飞行甲板供大型舰载机起飞。这对早期低速双翼机来讲，起飞时甲板长度还是够用的。两舰都无舰岛，装备为200毫米炮10门，载机60架。由于舰载机的发展，日本人洋洋自得的3层飞行甲板成为糟糕的设计。“加贺”号和“赤城”号不得不分别于1935年和1938年完成大改装，成为一层全通飞行甲板的岛式舰母。考虑两舰编队并行时便于舰载机的降落，日本人又别出心裁地把“赤城”号的岛式“上层建筑”放在飞行甲板上的左舷，与后来的“飞龙”号成为世界上仅有的两艘“左撇子”——舰岛放在左舷的舰母。

英国海军在1917年完成了两艘适用于波罗的海和北海沿岸行动的大型轻巡洋舰“勇敢”号和“光荣”号，它们吃水浅，装甲薄，航速快。在列强新的航母建造竞赛中，被第一次大战弄得元气大伤的英国海军既缺乏资金，又缺乏可以利用改建航母的舰体，只好拿这两艘军舰开刀。在1924年将它们的“上层建筑”拆去，参考第二次改装后“暴怒”号的两层飞行甲板形式，将它们改成岛式舰母。“勇敢”号和“光荣”号的改建分别于1928年和1930年完成，其标准排水量2.25万吨，航速30节，载机48架。它们与改造后的“暴怒”号成为“华盛顿条约”期间英国航母的主力。当时世人把“勇敢”号、“光荣”号、“暴怒”号、“列克星顿”号、“萨拉托加”号、“赤城”号和“加贺”号称为世界七大航母。

法国因第一次世界大战结束，停建5艘诺曼底级战列舰。1922年4月，在“华盛顿条约”影响下，法国海军开始利

用其中"贝亚恩"号的舰体改建航空母舰。"贝亚恩"号航母于1927年完工入役,标准排水量2.21万吨,飞行甲板长180米,可载机25架。"贝亚恩"号的舰岛设在右舷,全通飞行甲板设有前、中、后3部升降机,设计完善,布局也不错,但由于航速太低,只有21.5节,不能适应新型舰载飞机的运用,因此在第二次大战中只能作飞机运输舰使用。

意大利海军一直忽视航空母舰的作用。1922年,法西斯党魁墨索里尼夺取了政权,他认为意大利半岛本身就是巨大的永不沉没的航空母舰,没有必要再去建造昂贵的航母。1925年意大利海军作出不建造任何航母的决定,并禁止海军使用固定翼飞机。意大利海军在二次大战中曾试图改装两艘航母,但一直未完工参战。直到50多年后,1987年意大利才完成第一艘轻型航母"加里波第"号。1989年1月,意大利政府才批准海军使用固定翼飞机。

战争前夜的航母大发展

"华盛顿条约"时代建造的美、英、日航空母舰,虽然不乏威风凛凛的巨舰风貌,但大多数由战列舰和战列巡洋舰改造而成,与开工时就按航空母舰设计的"纯血统"航空母舰相比,先天不足,在布局和航空设备上总不那么完美,影响了它们的效能。于是,到30代,列强开始追求理想的航空母舰。

善于钻空子的日本海军,发现"华盛顿条约"对1万吨以下的航空母舰未作任何限制,于是设计了8000吨级小型航空母舰。这艘1929年底开工、1933年完成的"龙骧"号小型航母,在建造中途由于"伦敦条约"的缔结,万吨以下的航

母也受到制约。空子钻不到、投机也失算了，日本人干脆把“龙骧”号的排水量增加到万吨以上，载机由24架增加到36架，机库由一层改成两层。虽然“龙骧”号因此重心提高，稳性不好，航速也只有29节，但其全通平甲板、升降机、阻拦索等航空设备，比新造时的“赤城”号、“加贺”号要完善得多。1933年10月起，多次赴欧考察的山本五十六先后出任日本海军第一航空战队司令、海军航空本部部长、海军次官和联合舰队司令长官。他积极鼓吹“现代海上决战将主要依靠飞机和航空母舰为中心的机动部队”，大力发展海军航空兵。日本海军按1934年第二次补充计划开始建造两艘1.05万吨级的航母。第一艘“苍龙”号于1937年完工，标准排水量达1.59万吨，载机70架，航速34.5节。它是集日本海军航母建造经验之大全的中型航母，除吨位较小、防御力较差外，其他方面都可以与当时美国新造的约克城级抗衡。1939年完成的第二艘“飞龙”号个头稍大，标准排水量1.73万吨，它除了把舰岛移到左舷侧外，其他方面与“苍龙”号差不多。由于左舷侧舰岛受到飞行员批评，以后，日本再也不造左侧岛式“上层建筑”的航母了。1936年，日本不满限制退出“伦敦条约”，开始自由地建造军舰。1937年，日本海军第三次补充计划除建造巨型战列舰“大和”号和“武藏”号外，还开工建造飞龙级扩大型“翔鹤”号和“瑞鹤”号。两艘姐妹舰分别在1941年8月和9月完工，每艘其标准排水量2.5675万吨，两层机库可载机84架，航速34节，以18节航速行驶续航力9700海里。当时无论从设计和性能上看，都可称为世界上最强的航母。这两艘被日本海军认为100%

满足要求的优秀航母入役后，即加入第1航空舰队、第5航空战队进行速成训练，不久就参加了偷袭珍珠港的作战行动。

在30年代初，美国海军对航母的大、小选择引起争论。当时，“与建造少量搭载多数飞机的大型航母比，建造多艘中小型航母受到损害时飞机损失比较少，比较有利”的观点占了上风。美国海军认为，利用“华盛顿条约”规定的航母吨位余下的6.9万吨，建造5艘1.38万吨的小航母最理想。1931年完工的“突击者”号(CV－4)就是这种观点的产物。“突击者”号采用开放式机库构造，其防空武器的配置，飞机夜间起飞和着舰等新型航空设备的采用，表现了美国海军舰母技术上的进步。“突击者”号虽然建成后排水量超重，达到1.45万吨，但体积还是过小，实用受到限制。美国海军接受这次教训，1933年计划的“约克城”号(CV－5)和“企业”号(CV－6)标准排水量增为1.98万吨，载机80架，航速34节。约克城级装备3具飞机弹射器(航首飞行甲板上2具、机库前部横向1具)和3台升降机，其右舷侧舰桥和烟囱一体化的岛式“上层建筑”及飞行甲板前后两侧的高炮平台，成为后来美国航母的典型布局。“约克城”号和“企业”号分别于1937年、1938年完工。它们与两艘列克星顿级一时成为美国海军航母部队的主力。由于“华盛顿条约”给美国的航母限额指标只剩1.5万吨，所以1936年开工的“黄蜂”号(CV－7)按标准排水量1.47万吨设计，其布局酷似约克城级，航速减少3节，取消了舷侧的装甲防御。同年12月31日，“华盛顿条约”期满失效，狂热的造舰竞赛又不受约束地开始

了，于是，1938年美国又开工建造约克城级第三艘舰"大黄蜂"号(CV—8)，该舰于1941年10月20日服役，48天后，太平洋战争就爆发了。

英国海军第二型按正规航母设计投建的"皇家方舟"号于1938年服役。这艘标准排水量2.2万吨、载机72架、航速30.8节的舰队航空母舰采用以飞行甲板为强力甲板的封闭式机库构造，一体化的岛式"上层建筑"，完善的航空设备，高高的干舷和封闭的暴风式舰首……精心的设计和合理的布局使"皇家方舟"号得到"现代航母的原型"的美称。到30年代末期，欧洲战云密布，英国又着手建造6艘"皇家方舟"号的改进型——光辉级航母。当它们还在船台上时，第二次世界大战爆发了。首舰"光辉"号于1940年5月完工，其标准排水量2.3万吨，航速31节。"光辉"号是世界上第一艘在飞行甲板(厚76毫米)和机库侧面(厚114毫米)布置装甲防御的航母，由于装甲的重量，机库只能安排一层，否则重心偏高，载机只有36架。以后，"光辉"号的姐妹舰"胜利"号、"可畏"号、"不挠"号、"怒仇"号和"不倦"号都在战争期间陆续完工服役。后两舰标准排水量增为2.7万吨，机库改为两层，载机也增加到72架。

三、珍珠港航空母舰一鸣惊人，"新婴儿"长大成人，觊觎"巨舰大炮"的海上霸主地位

1941年12月日本海军以6艘航空母舰为主力偷袭珍珠港的成功，使航空母舰一鸣惊人，引起了世界各国对舰空

母舰的高度重视。此后，太平洋战区珊瑚海海战、中途岛海战、莱特湾海战、冲绳海战和大西洋战区的多次海战，都是以航空母舰编队或航空母舰集群编队为舰队主力进行的，充分显示了航空母舰的巨大作用，并逐步取代战列舰而成为舰队的主力。

珍珠港位于太平洋中部夏威夷群岛的阿胡岛南部，东距美国西海岸2090海里，西距日本3200海里，是美国在太平洋上的主要基地，也是美国和远东、西太平洋之间的海上交通要道，战略地位十分重要。1940年5月，美国为了遏制日本的扩张，将太平洋舰队从美国西海岸转驻珍珠港。基地内设施完善，并有大型修船厂和油库等，是美国支援太平洋战区作战的主要后勤基地。

突袭珍珠港是日本发动太平洋战争的战略计划中一个重要组成部分，日军的企图是以突然袭击的方式发动战争，消灭美太平洋舰队的大型舰只和航空兵，使其在短期内难以恢复和参战，从而改变日美双方在战争初期的海上兵力对比，夺取制海权和制空权，为日本南进夺取诸战略要地解除海、空威胁。这次袭击的主要目标是航空母舰，其次是战列舰、港口设备和几个主要基地上的飞机。参加这次突袭的兵力共有各型舰船60艘，组成两个编队：突击编队33艘，其中航空母舰6艘、战列舰2艘、巡洋舰3艘、驱逐舰11艘、潜艇3艘和油船8艘，舰载飞机360架，司令为海军中将南云忠一；先遣舰队由第6舰队的27艘潜艇组成，担任对夏威夷及其附近的侦察、监视任务。

1941年12月7日凌晨，在波涛汹涌的北太平洋上，一支日本的以航空母舰为核心的庞大舰队，踏着雪白的浪花向南疾驶，去执行一项大胆而冒险的偷袭任务。6艘航空母舰在中间，排成两路纵队，在它们的四角有2艘战列舰和2艘重巡洋舰，最外一圈是9艘驱逐舰，在前面开路的一是艘轻巡洋舰。整个舰队组成环形队形，正以全速悄悄地驶向美国太平洋舰队常驻地——珍珠港以北250海里海域，准备偷袭珍珠港。

为了确保这次偷袭的成功，日军大本营采取了大量的欺骗和伪装措施，并进行了周密的组织准备。

日本在加紧备战的同时，大耍和谈骗局。除了任命与美国总统罗斯福相识的海军上将野村为驻美大使负责谈判外，首相东条英机还写信向罗斯福表示"两国并无不可用谈判方式解决的问题"，并保证日本"决不侵犯英、美在南洋的利益"。11月6日，日本政府在下达第1作战命令的同时，又派来栖为特使，辅助野村进行谈判，进一步迷惑美国。直到突袭珍珠港前夕，日本的谈判代表还去频频会见美国的国务卿赫尔，照会美国政府，表示日本不拒绝谈判机会。

在战略战役上，采取了保密、伪装和欺骗措施。偷袭珍珠港的计划长时间内只有山本和一两个军官知道，就连海军参谋长也直至1941年10月才第一次得知这一计划。为了隐蔽它在太平洋地区的战略企图，日军大本营于1941年7月，在中国东北地区举行了代号为"关特演"的大规模演习，并将关东军由11个师增加到20个师，总人数由40万增至70万，制造准备进攻前苏联的假象。在航线选择上，日

军研究了北中南3条航线，选定了虽然距离较远、气象不好、补给困难，然而便于隐蔽以达成突然性的北航线，并规定在航行过程中保持无线电静默。突击时间选在星期日早晨美舰周末返港停泊疏于戒备的时刻。部队的演练、集结都是在严格的保密条件下进行的。已调动集结的部队，其通讯联络保持平时规律，以便造成日本舰队主力仍在内海的假象。

进行反复的演练，是着重解决偷袭的战术和技术问题。担任突袭的部队除了多次进行图上作业和沙盘演习以外，还于1941年8月中旬起，选择了和珍珠港地形相似的日航空基地樱岛进行战术技术训练。在此期间，日军专门研究了各类舰只的海上加油问题，抓紧利用风大浪高的天气进行海上加油训练，以适应在北航线的航行和作战。为了解决在浅海实施鱼雷攻击的技术问题，还专门设计了装有稳定器的鱼雷并进行了浅海攻击演练。11月中旬，各编队又在佐伯湾进行了综合攻击演习。

日军为了确切掌握情况，对珍珠港进行了不间断的侦察。日军利用各种手段，广泛搜集珍珠港美军的防御部署、兵力分布、活动规律、泊港军舰位置等情报。日本驻夏威夷领事馆积极搜集目标区的情况，及时进行汇报。日军还派出大批间谍，并以潜艇进行侦察和监视，使突击部队及时掌握美军动向，以便适时定下决心。

1941年11月18日，日海军先遣编队驶离日本向夏威夷出发，执行侦察监视任务。突击编队于11月22日在千岛群岛的单冠湾秘密集结完毕，26日由单冠湾出航，经过12

天的航行，完成了3200海里的航程，于12月7日黎明到达珍珠港以北250海里海域，开始组织进攻。从6时起，日本舰载机354架分两个突击波先后起飞，对珍珠港实施突击。

12月7日清晨，珍珠港风和日晴，海波不兴。当日太平洋舰队泊港舰只共86艘，其中战列舰8艘、巡洋舰7艘、驱逐舰20艘、潜艇5艘。阿胡岛上备用机场共停放飞机387架。舰上的水兵有的刚刚起床，有的在用早餐或在甲板上散步。7时30分，1个水兵发现有20架飞机向珍珠港飞来，他认为可能是进行演习的飞机而没有在意。稍后，有人看见飞机从北面低空飞过福特岛，并听到一声爆炸，此时，人们仍认为是一次什么事故。直至日机对美军机场和舰只实施集中突击时，珍珠港的美军才如梦初醒，看清了飞机的标志，发出了警报。福特岛的美军司令部广播："飞机袭击珍珠港，不是演习。"

日军第1突击波飞机183架，于7时55分开始集中攻击，首先轰炸和压制了希卡姆、惠勒机场和福特航空站，同时对福特岛东西两侧停泊的舰只进行攻击。日机还对阿胡岛上其他机场进行扫射和轰炸，珍珠港霎时间浓烟滚滚，烈火熊熊，爆炸声、警报声响成一片。第1突击波历时45分钟。8时55分，日军第2次突击波171架飞机开始攻击，以扩大第1突击波的战果，持续时间约1个小时。驻岛美军由于毫无准备，因而在日机开始攻击时惊慌失措，难以进行有组织的抗击。空袭5分钟后，高炮才零星射击，岛上32个高炮连，仅有4个连开火。8时15分，才有4架战斗机起飞迎战，此后虽陆续起飞了25架，但由于仓促应战，协同不好，

因而不是被日机击落，就是被自己的高炮击毁，整个基地陷于被动挨打的境地。到上午9点45分时(距首次攻击还不到两小时)，日本飞机共投鱼雷40枚、炸弹556个(共144吨)，以损失飞机约30架、舰艇5艘的轻微代价，获得了重大胜利。美国在港内的舰船，被炸沉炸伤大型舰艇19艘，中、小型舰艇20多艘，飞机被击毁约188架，美国官兵被炸死炸伤约4570人，码头设施和机场等遭到严重破坏，整个基地完全陷入瘫痪状态，半年多恢复不了元气。

日军这次作战组织严密、行动果敢，代价小，战果大，是战争史上成功的突袭战例之一，但这次突袭并未完全达到预定的目的。突袭的主要目标——美国太平洋舰队的3艘航母当天不在港内。其次，日机忽视了对修船厂和油库的破坏，这些设施对美国太平洋舰队尔后的恢复和作战活动都起了很大作用。南云在2次攻击得手之后，已是大喜过望，他拒绝了实施第3波轰炸的建议，匆忙收兵溜回日本。

日本偷袭珍珠港的成功，充分显示了航空母舰有巨大的作战威力。珍珠港一战的战果是史无前例的，是战列舰和巡洋舰所望尘莫及的，这给坚持“巨舰大炮主义”的人是一次很大的打击。当时美国一艘航空母舰的舰长说：“……海上霸权是取决于航空母舰，而不是取决于已经过时了的战列舰，没有任何事实比航空母舰上的舰载机袭击我们基地内的军舰更能使他们信服了。”

四、太平洋战场上航空母舰大显神威，将“巨舰大炮”斩落马下，终于登上海上霸主的宝座

如果说日本偷袭珍珠港的成功，使航空母舰一鸣惊人，这多少带有偶然因素，不足以确立航空母舰在海战中的重要地位的话，那么，1942 年 5 月 7—8 日，在珊瑚海面上爆发的自太平洋战争开战以来日美双方第一次航空母舰之间的大拼杀，即史无前例的大海战——珊瑚海海战，则进一步把航空母舰推到了海战中的主角地位。

在澳大利亚东北方向，有一片面积达 480 万平方公里的汪洋大海，它就是世界上最大的海——珊瑚海。珊瑚海是太平洋的属海，是一个典型的热带海。由于在这片辽阔的海域里，珊瑚构造物非常发达，该海域便由此而得名。举世闻名的澳大利亚大堡礁，就位于珊瑚海的西侧。

1942 年春，日军继珍珠港事件之后，为进一步扩大对太平洋的控制权，拟定了“MO 行动”。“MO 行动”的主要目的是夺取新几内亚南端的莫尔兹比港，第二个目标是所罗门南侧的图拉吉岛，以便扩大以腊包尔为中心的防御体系的前哨屏障，夺取对澳大利亚北部和新几内亚地区的海空控制权，为下一步向太平洋实行切断作战取得出发阵地。

参加这次作战的地面部队为南海支队陆战队基干部队；担任掩护的为日海军第 4 舰队，下分两个编队：直接掩护编队由轻型航母 1 艘、重巡洋舰 4 艘、驱逐舰 1 艘组成；

机动掩护编队由航母2艘和轻巡洋舰2艘、驱逐舰6艘组成。两个编队共有舰载机146架。此外，担任支援作战的还有驻腊包尔的岸基飞机90架。4月底和5月初，两个海军编队先后从加罗林群岛的特鲁克基地出发，掩护登陆船队向目标航行。

由于美海军在1942年1月成功地从被击沉的日潜艇中打捞到日军密码本，加上"魔术"般神奇的破译能力，使尼米兹将军在4月17日以前就弄清了日本人南下作战的企图：占领莫尔兹比港，切断美澳供应线。他甚至还准确地掌握了即将南下的两支日本机动部队的兵力编成、行动计划以及入侵部队从腊包尔出发的准确日期。

恶战迫在眉睫，尼米兹愈加心急如焚。因为他手中的兵力少得可怜：航空母舰"萨拉托加"号正在美国西海岸就医；"企业"号和"大黄蜂"号载机空袭东京尚未归来；唯一可以调派的是奥布里·菲奇海军少将率领的以"列克星顿"号航空母舰为中心的特混编队。

事态刻不容缓，菲奇奉命即刻驶离珍珠港，赶赴珊瑚海。5月1日，菲奇与弗莱彻少将指挥的以航空母舰"约克城"号为中心的另一支特混编队会合。另外，由美海军少将格赖斯指挥的"芝加哥"号、"澳大利亚"号和"霍巴特"号重巡洋舰，也受命分别从新喀里多尼亚的美军基地努美阿和澳大利亚火速驶往珊瑚岛增援。5月5日，这些海上兵力合编成美第17特混编队，由弗莱彻海军少将担任总指挥，编队进入作战状态。

本来，日海军司令部早在3月份就想拔掉美军基地莫

尔兹比港和图拉吉这两颗钉子，为日军继续南下铺平道路。5月3日，志摩攻略部队出师告捷，顺利地占领了图拉吉岛。正当日本人欢庆胜利的时候，弗莱彻麾下的40架舰载机从航空母舰“约克城”号上起飞，对图拉吉进行了两次空袭，势态极为严重。空袭图拉吉，说明美航空母舰特混编队就在附近。尽管如此，由尾冈少将指挥的4000人组成的莫尔兹比港攻略部队，仍然按计划于5月4日分乘14艘运输舰船，在轻巡洋舰“夕张”号以及6艘驱逐舰、4艘扫雷艇、2艘猎潜艇的护卫下由腊包尔起航，浩浩荡荡地杀向莫尔兹比港。

5月7日黎明，美“约克城”号派出侦察机对北面海域进行搜索。8时45分，美侦察机在米西岛以北50海里处发现一支日本机动部队。同时，美陆基侦察机也送来了情报：在珊瑚岛北部发现许多艘敌舰，正向莫尔兹比港航行。

弗莱彻闻讯大喜，这是美国特混编队在太平洋战争中第一次在海面上发现日本航空母舰，他决心利用这一战机，痛歼敌舰队。

上午10时，24架鱼雷机、36架轰炸机从“列克星顿”号和“约克城”号航空母舰上腾空而起，在16架战斗机的掩护下，向日舰队扑去。11时整，日后藤舰队遭到突然攻击，一时不知所措，当该舰队的“祥凤”号掉转船头，拼命地迎风驶去，准备放出布满甲板的舰载机时，美机已兵临城下。在短短的几分钟内，“祥凤”号命中13颗炸弹和7条鱼雷，从舰首到舰尾燃起了熊熊大火。11时35分，在遭到攻击之后仅15分钟，“祥凤”号就像一块石头似地沉入海底——这是整

个大战期间击沉战舰的最快记录之一。全舰800余名舰员，死亡636人，而美军只损失了3架SDO侦察轰炸机。

这一打击使入侵的日本部队失去了空中掩护，预定开往莫尔兹比港的由尾冈少将指挥的运输船队，不敢贸然进入霍马德海峡，一直停留在路易西亚德群岛的北面，直到最后撤回。

几乎就在弗莱彻海军少将发现后藤舰队的同时，在珊瑚岛东面的日本航空母舰"瑞鹤"号和"翔鹤"号也接到了侦察机发来的急电：在日本航空母舰以南大约169海里的地方，发现由一艘航空母舰和其他战舰组成的美特混舰队。

5月8日黎明，历经曲折的两支敌对的航空母舰编队终于交锋了。8时22分，美史密斯海军少尉驾驶侦察轰炸机首先发现了日高木舰队。但是，美舰队也没有逃脱日侦察机的眼睛，就在美机发现日舰队后仅两分钟，由高木派出的日机也发回了紧急报告：发现美国特混编队：2艘航空母舰，1艘巨舰，可能是战列舰。9时30分，当弗莱彻弄清己方侦察机搜索区内确实没有其他日本舰队活动之后，立即下令81架美机从"约克城"号和"列克星顿"号上起飞。美机分成5个编队，风驰电掣般地扑向高木舰队。几乎同时，日舰队也派出70架飞机，向美特混舰队扑来。10时57分，美第5鱼雷攻击队领队泰勒少校指挥的鱼雷机和轰炸机，在"野猫"战斗机的掩护下猛扑"翔鹤"号。俯冲轰炸机配合鱼雷机，首先进行俯冲轰炸，一弹正中该舰首右端，引起了汽油燃烧。在上午11时40分左右，布雷特海军少校率领的11架鱼雷机和6架战斗机合兵一路，对已经冒烟的"翔鹤"号

航空母舰和两艘巡洋舰又发起了进攻，4架俯冲轰炸机直冲而下，至760米高度时迅速投弹，结果，一枚炸弹准确地命中目标。

“翔鹤”号连遭两次打击，共中炸弹3枚，伤势甚重，舰上有108人死亡，40人受伤。火势虽已被压制，但飞行甲板已无法使用。下午1时，该舰带伤返航，在归途中险些沉没。就在美机对日舰攻击完毕后数分钟，从“瑞鹤”号和“翔鹤”号遭轰炸前已起飞的70架轰炸机和鱼雷机，也气势汹汹地抵达美特混编队上空。11时13分，“列克星顿”号的瞭望哨高喊：“左舷，敌鱼雷机！”只见日机由东北方迅速向美舰接近，冒着高射炮火的顽强抗击，开始了攻击。11时20分，一条鱼雷命中“列克星顿”号左舷前部，剧烈的爆炸使该舰喷出了一股夹带着海水的巨大火舌，舰身摇晃，少顷，左舷水线下又中了一条鱼雷。

紧接着，日轰炸机又从“列克星顿”号前方实施俯冲轰炸，一枚重磅炸弹在左右舷前炮位3门127毫米高炮中间炸响，结果，舰面碎片横飞，血流遍地，其状惨烈。此时，“列克星顿”号已有6处起火。12时47分，“列克星顿”号中央部位附近又发生了一次猛烈爆炸，20分钟后，又爆炸了一连串震撼舰体的巨响，这些爆炸使舱内电话交换台和一些话筒被焚毁，通讯失灵。14时30分，“列克星顿”号锅炉舱和通风系统被毁，气温逐渐上升，最高达70℃，人员开始眩晕和休克。18时30分，“列克星顿”又发生一次大爆炸，显然是引爆了重磅炸弹和鱼雷。不久，遵照弗莱彻少将的命令，驱逐舰“菲尔普斯”号担任了送葬人的角色，它向“列克

星顿"号熊熊燃烧的残壳发射了4条鱼雷，以加速其沉没，最后，该舰于8日24时瞑目大海。

海空攻击战刚一结束，战局对日方较为有利。因为虽然日本的"翔鹤"号受重伤，但"瑞鹤"号还完整无损。而美国的两艘航空母舰都不同程度地遭到损伤。倘若高木继续进攻，美舰队将面临着全部被歼的危险。在此千钧一发之际，远在腊包尔的井上海军中将根据不确实的战果报告，深信美国的两艘航空母舰都被击沉，遂于8日17时同意了高木的意见：日舰队停止攻击，脱离敌人，补充燃料，修整飞机。同时，他又下令推迟对莫尔兹比港的攻略作战，并指令运输船队返回腊包尔。

当晚，山本大将得知日舰队返回的消息，勃然大怒，严令："应继续追击，歼灭残敌。"永野军令部总长也气愤地说："这是上村舰队的重演，赶快发出追击命令！"高木舰队遂奉命再次南驶，然而美舰队早已漂流而去，无影无踪。原来，尼米兹在8日下午下了一道极为果断的命令："航空母舰编队立即撤出珊瑚岛！"此时他已正确判断：日军对莫尔兹比港的威胁已暂告消除。随后，高木舰队也于5月10日撤出作战海区。

珊瑚海海战是美、日航母编队在太平洋上的首次交锋。其特点是双方均以舰载机实施远距离攻击，始终没有以舰炮互相射击。此战的结果，日本损失轻型航空母舰和驱逐舰各1艘，以及小型船只3艘，另有航母1艘受伤，损失飞机77架；美军航母和驱逐舰各1艘沉没，1艘航母受伤，损失飞机66架。这次作战美日损失大致相当，但它却是日军自

发动太平洋战争以来首次受挫。日军被迫推迟了对莫尔兹比港的进攻,南进势头受到遏制。日海军受伤的航母和飞行员的损失在短期内难以得到修复和补充,影响了尔后的作战。美军的积极迎战暂时解除了日军对巴布亚新几内亚的威胁,使澳大利亚的安全比较有了保障,从而增强了盟军的胜利信心。

中途岛日美海战,是航空母舰大搏杀,它使航空母舰在海战中成为主要角色。1942年5月5日,日本军令部总长水野海军大将命令联合舰队与日本陆军协同作战,占领中途岛和阿留申群岛西部要地。日本海军联合舰队司令山本五十六集中了包括11艘战列舰、8艘航空母舰、22艘巡洋舰的200多艘军舰和700架飞机组成了机动部队、中途岛攻略部队、主力部队和牵制部队,展开了称为"米号作战"的中途岛作战计划,以彻底摧毁美国太平洋舰队。日军自以为计划得很周密,殊不知他们的密码早已被美军破译,只是不知道电文中多次出现的"AF"是否指中途岛。经尼米兹批准,中途岛的美军用明码电报向珍珠港报告岛上海水淡化设置坏了。两天后,截获一份日军电文中提到:"AF缺乏淡水。"由此,美军情报军官确认:日军攻击的目标就是中途岛。美国太平洋舰队司令尼米兹上将立即调兵遣将,决心以劣势兵力保卫这个美军在西太平洋的最后据点,与日军一决雌雄。

尼米兹加强了中途岛的防御,使岛上的飞机达到120架。珍珠港船厂日夜加班,仅用3天就修好平时需几个月才能修好的"约克城"号。加上哈尔西中将的"企业"号和"大黄

蜂"号组成了两支航母特混舰队：第16特混舰队，由"企业"号、"大黄蜂"号两艘航母、6艘巡洋舰、9艘驱逐舰组成。由斯普鲁恩斯海军少将接替生病住院的哈尔西指挥，5月28日离开珍珠港先行。第17特混舰队，由"约克城"号航母、两艘巡洋舰和6艘驱逐舰组成，由弗莱彻海军少将指挥，5月29日下午，从珍珠港启航。两支舰队在6月3日会合后驶到中途岛东北350海里处列阵待机，3艘航母共载飞机230架。

担任中途岛作战机动部队的核心是南云中将第1航空舰队的4艘航空母舰"赤城"号、"加贺"号、"飞龙"号和"苍龙"号。由"榛名"号、"雾岛"号两艘战列舰，"利根"号、"筑摩"号两艘重巡洋舰，"长良"号轻巡洋舰和12艘驱逐舰在四周护卫着，于5月27日8时起锚先行。联合舰队的大部分主力舰只及中途岛攻略部队则在南云舰队出港两天后，即5月29日从广岛湾出发，里面有一艘巨舰特别引人注目，它就是山本的旗舰——6.4万吨的战列舰"大和"号。南云舰队自日军发动太平洋战争以来，一直在夏威夷、南太平洋及印度洋上纵横驰骋，号称"无敌的最精锐舰队"。受命之后，挟着余威率先向中途岛航进。

6月4日4时30分，南云机动部队到达中途岛西北210海里处进入阵位。4艘航空母舰上的泛光灯突然打开。"飞龙"号飞行队长友永大尉率领第一攻击波——36架97舰攻机、36架99舰爆机零式战机升空，向中途岛扑去。6时45分，日机开始空袭中途岛的机场。美军26架F2A战斗机起飞迎击，但这些笨拙的"水牛"根本不是灵敏的零式战机

的对手，交战几个回合，除两架返航外，几乎是全军覆没。

在日机第一波出发时，中途岛的1架PBY飞机也发现了南云舰队。7时10分，从中途岛起飞的美机开始攻击南云的舰只，但在零式战机和舰上高射火力阻截下，不仅未取得战果，反而损失惨重。6架新式"复仇者"鱼雷机有5架被击落，4架B-26轰炸机只有1架返回基地，16架海军陆战队的SBU俯冲轰炸机8架被击落，8架负伤，指挥官亨德森少校阵亡。15架B-17在6000米高空投弹后飞走，没有1枚炸弹命中目标，只是在日舰四周掀起了巨大的水柱。

由于美机已升空，第一波日机摧毁中途岛航空力量的企图未能得逞，但炸毁不少军事设施。日机在攻击中被美军地面炮火击落6架。友永在返航途中报告："需要对中途岛进行第二次攻击！"南云也认为中途岛的航空力量对舰队仍是威胁。于是他命令各艘航母上准备攻击美国舰队的97舰攻机摘下鱼雷，换成炸弹。命令刚刚下达，7时45分，重巡洋舰"利根"号派出侦察的水上飞机报告发现美军航空母舰，距离240海里。南云判断，这个距离超过美军舰载机的行动半径，加上第一波舰载机也要返舰，南云遂命令把97舰攻机降到机库去换装鱼雷，空出甲板接收第一波返航机。9时，各航母全部收回了舰载机，在甲板上加油。日军航母甲板上和机库里一片忙乱。

美"企业"号上的斯普鲁恩斯少将不断收到PBY发来的情报，但他按兵不动，静候时机。他从中途岛被日机空袭的电文中推算日机将在8时到8时半返回日军航母补给。尽管敌我双方距离较大，出击美机可能难以返回航母，但宝

贵战机不可失，遂决定提前两小时出击。7时02分，从3艘美军航母上起飞84架SBD俯冲轰炸机、41架TBD鱼雷机和26架F4F战斗机，去攻击南云舰队。

由于日军舰队航向由东南改向北行驶，所以美军机群在预定海域扑空。9时15分，率队转向北面搜索飞行的"大黄蜂"号第8鱼雷机中队长沃尔德伦少校发现了目标。沃尔德伦是印第安人的后裔，性格刚毅，在没有战斗机掩护的情况下，他一马当先，勇猛地带领15架TBD陡然俯冲，贴着海面向日本航空母舰攻击。但在零式机和舰上高射炮火的阻击下，15架TBD全部被打得粉身碎骨，坠入大海。全中队飞行员只有盖伊少尉次日被PBY捞救幸存。紧接着，"企业"号林赛少校的14架TBD和"约克城"号梅西少校的12架TBD又在弹雨中进行超低空鱼雷攻击。大部分鱼雷机还未投下鱼雷就被击毁。投下的鱼雷又被日舰闪避，无一命中。3个中队的41架TBD只剩6架返航，损失惨重！

TBD机群悲壮的牺牲并非徒劳，它们把零式机和舰炮火力全吸引到低空。正当日本水兵为美机的坠毁狂热欢呼时，谁也没有发现从高空云层中飞来的死神——美军SBD机群。"企业"号第6俯冲轰炸机中队长克拉斯基少校率领的33架SBD尾随一艘日军驱逐舰找到了南云舰队，"约克城"号的17架SBD也随后赶到。从6000米高空俯望，日军舰队组成巨大的圆环，护卫着南云的4艘航母。克拉斯基把33架SBD分成两队，分别攻击"赤城"号"加贺"号。"约克城"号的17架SBD则以"苍龙"号为目标。它们同时上下张开俯冲减速的多孔襟翼，像流星一样顺着阳光俯冲而下。

10时05分，南云中将刚刚下达第二波舰载机起飞的命令，就听到瞭望哨的惊叫："俯冲轰炸机！"美机已经投下了炸弹。"赤城"号的升降机后部和飞行甲板左舷后部被两枚炸弹命中，引起甲板上堆放的弹药连续爆炸。"加贺"号被4枚炸弹击中，舰岛和四周甲板区被大火吞没。接着，"苍龙"号中弹3枚，变成一座在水上爆炸燃烧的地狱。3艘威风凛凛、曾不可一世的巨舰刹那间变成烈火熊熊的残骸，相继沉入大海。

10时40分，在幸存的"飞龙"号上的第2航空战队司令山口少将命飞行分队长小林大尉率18架99舰爆机和6架零式战机出击。它们狡猾地跟着美军返航机群找到了"约克城"号。在离目标20海里时，遭到F4F战斗机截击。但8架99舰爆机突破美机拦截，俯冲攻击了"约克城"号。"约克城"号的飞行甲板右舷中部、尾部和升降机被3枚炸弹击中，冒起熊熊烟火，失去航行能力。日军损失3架零式战机和13架99舰爆机，指挥官小林机毁人亡。"约克城"号的损害管制队工作很出色，到14时，"约克城"号又恢复18节航速。巴克马斯特舰长升起一幅巨大的星条旗，在风中飘扬。14时26分，山口少将又从"飞龙"号派出拼凑的第一攻击波——10架97舰攻机和6架零式战机。带队的友永乘坐的97舰攻机左翼已破损，只带了单程的燃油。这群日机又发现了"约克城"号，在零式战机掩护下，97舰攻机从2000降到100米超低空投雷攻击，"约克城"号中部被两枚鱼雷命中，立刻失去航速，巴克马斯特舰长宣布弃舰。（两天后，日军伊—168潜艇又攻击"约克城"号漂浮的残体，"约克

城"中鱼雷两枚于6月7日6时沉没）日军仅3架零式战机和5架97舰攻机返航，友永的飞机在攻击中被舰炮打得空中爆炸，粉身碎骨。17时，山口集中残存的6架零式战机、5架99舰爆机和4架97舰攻机准备作困兽之斗。这时，美"企业"号的13架SBD从西南太阳方向接近，突然攻击了"飞龙"号。4枚炸弹命中舰岛四周甲板，引起飞行甲板上装好鱼雷炸弹的日机爆炸，"大黄蜂"号的SBD随后又进行轰炸，5日8时20分，"飞龙"号带着山口等416名官兵葬身大海。

6月5日凌晨，在700海里外的旗舰"大和"号上的山本五十六看到大势已去，只好命令："撤消中途岛作战计划。"日军舰队在撤退时，原定担任炮击中途岛的粟田中将的"最上"号、"三限"号两艘巡洋舰相撞，后又遭中途岛上美机的攻击，弗雷明上尉的俯冲轰炸机中弹后撞击了"三限"号，经过几次空袭，"三限"号于6月6日12时沉入大海。

中途岛海战结束了。在这场战斗中，美军利用情报，出奇制胜。以损失1艘航母、1艘驱逐舰和147架飞机的代价，取得了击沉日军4艘航母和1艘重巡洋舰、击毁日机332架的惊人胜利，从而，使这场以弱制强的大海战成为太平洋战争的转折点。航空母舰和舰载飞机在海战中的精彩表现充分证明了航空母舰和海军航空兵的重大作用。

从此以后，大海战的主角就只能是航空母舰了。航空母舰可以攻击200海里以外的目标，这是其他战舰做不到的。原来战舰中最强大的战列舰，在大洋深处，如果没有了空中保护，它只能是航空母舰——舰载机的活动靶子。第二次世界大战之后，战列舰渐渐退出现役。

第二次世界大战以后，随着科学技术的迅速发展，出现了超音速喷气飞机、导弹、核武器和核潜艇等新武器，出现了各种新型的电子设备和大功率动力装置等新设备、新技术，这对世界各国海军舰艇的发展产生了重要的影响，新建和改建的航空母舰，采用了很多新技术、新装备，其战术技术性能较之第二次世界大战时期有了很大的提高。

从飞机第一次在军舰上试验起飞和降落到现在已经80多年了，航空母舰在这80多年中经历了从小到大、从少到多、从弱到强的发展过程。经过第二次世界大战的严峻考验，确认了航空母舰为主力舰，证明了航空母舰是一种威力强大的舰种，是海洋作战的中坚。航空母舰的质量、数量及战斗性能的强弱和多少，已成为衡量一个国家海军实力的重要条件。随着科学技术的不断发展，航空母舰将成为世界各国优先发展和加强的舰种。不过，当我们这样说的时候，一种新的海军发展思路和海战构想也许正在酝酿之中……

第六章　精确制导

——战争进入高技术时代

导弹是随着科学技术的发展和战争的需要而出现的。在几十年的发展中，经历了由不成熟到成熟、由简单到复杂、由单一到多样化、族系化的过程。同时，它也是装备的国家和地区最多的先进武器之一，是当今高科技战争的主角。导弹是一种依靠自身动力装置推进，由制导系统引导，运载战斗部到达预定目标的武器系统。自20世纪40年代诞生以来，因其卓越的战斗性能，受到了人们的高度重视，成为近几十年中发展最快的武器系统之一。

一、长到20岁还没有名字的“丑小鸭”

火箭出现了近千年后，导弹才开始登上历史的舞台。这是因为科学技术发展到20世纪30年代末期，才提供了研制导弹的技术基础，同时在军事上也提出了研制这种武器的需求。第二次世界大战后期，德军节节败退。为了挽回败局，德军加快了其秘密武器的研制，这就是希特勒的“复仇武器”1号和2号，也就是被称为“V－1”和“V－2”的导弹。

这是世界上第一次出现在战场上的导弹。

1944年6月13日凌晨3点30分左右，德军从被其占领的比利时、荷兰、法国等隐蔽地域的发射架上，向伦敦及英国北部的重要城市，发射了8070枚“V—1”型导弹。1944年9月8日6时43分，德军又从荷兰的瓦沙那尔森林中，向伦敦等城市发射了“V—2”型导弹。导弹的袭击，给伦敦和英国的一些其他城市造成了较大的毁伤。导弹与众不同的呼啸声、巨大的破坏力以及对这种新奇武器的未知，给居民带来了巨大的心理恐惧，也使得盟军大为震惊和高度重视。在此后的一段时间里，摧毁德军的导弹工厂和发射基地，成了盟军的一项重要任务。在最后消灭法西斯的过程中，同盟国各方都注意努力收集德军的有关导弹的资料和网罗这方面的人材。尽管这两种导弹武器没有能够挽回德国法西斯最终灭亡的命运，但是作为一种威力巨大、射程较远的新式武器，它展现了导弹武器巨大的生命力和发展的广阔前景，并使导弹和火箭技术的发展，进入了一个新的时期。

德国从20世纪30年代初就开始了对火箭和导弹的研究，虽然这一研究晚于美国，但它的研究是直接为战争服务的。1932年，德陆军开始进行液体火箭的研究，1936年被列为军事技术重点实施计划，为此耗资4000万美元，建立了一个规模宏大的火箭研究发展实验室，其中有著名的年轻的火箭专家维尔纳·冯·布劳恩（战后，布劳恩到了美国，为美国的导弹和航空航天事业作出了巨大的贡献）。经过近10年的研究，终于研制成“V—1”和“V—2”两种导弹。

“V－1”导弹是世界上最早用于实战的巡航导弹。巡航导弹是指具有飞机动力形式并携带战斗负荷的无人驾驶有翼式飞行器，它的显著特点是弹道主要部分作定态等速水平飞行，通常采用空气喷气发动机动力装置。“V－1”的外形就像一架无人驾驶飞机，弹体采用传统的飞机构架和尾翼构造，中单翼，设有控制滚动的副翼；采用以汽油为燃料的脉动式喷气发动机，发动机装在机（弹）身后上方；以陀螺驾驶仪导航，风轮测速计控制射（航）程；可携带1000公斤炸药的战斗部，最大射程为250公里；弹长7.6米，翼展5.3米，起飞重量2.7吨；采用倾斜发射，发射台长50米，高的一端距地面约5米。由于这种导弹飞行的速度低于音速（每小时仅为640公里），发动机工作时还会发出间歇的轰鸣和闪亮，所以很容易被盟军的战斗机截击。还由于这种导弹的导航仪器水平还不高，质量也差，许多“V－1”导弹还未飞到目标，便自行坠毁了。

“V－2”导弹是最早用于实战的弹道导弹。弹道导弹的飞行轨迹可以分为3个阶段：主动段、自由段、再入段。弹道导弹飞行过程是这样的：导弹飞行的第一阶段由导弹发动机推进，到达主动段的末端，弹头与弹体分离，依靠主动段获得的能量，导弹在接近真空的环境下作惯性飞行，到达最高点，能量用完后，在地球引力的作用下，导弹开始向下运动，到达离地面约80公里的高度时，进入再入段，导弹飞行处于稠密的大气层内，快速飞向目标。从论证到生产试制，该型导弹共经过了7年时间。这种导弹采用了液体火箭发动机为动力，使用酒精和液氧为推进剂，每分钟消耗酒精4

吨,液氧约5吨;弹体中悬挂着液氧贮箱和酒精贮箱,前段有位置陀螺仪、加速度表等测量控制仪器。第二枚射向伦敦的该型导弹的主要战术指标是:总重13吨(其中燃料8.5吨);弹长14米;推力27吨;稳定翼展2.2米;最大飞行速度1500米/秒;战斗部为1吨烈性炸药。其工作原理及过程是:酒精与液氧在燃烧室内混合并燃烧,经喷管喷射而产生巨大的推力。火箭最初用无线电信号控制燃气舵以调整推力方向,从而控制导弹的飞行姿态;导弹沿垂直方向发射,上升到6000米时,由自动驾驶仪转为沿45度仰角向上斜飞,当速度达到设计值时,关闭发动机,靠惯性沿抛物线飞行;其飞行弹道最高点约80千米,射程为320千米;时速最大达5700千米,整个飞行时间为3—4分钟。由于其飞行速度比"V-1"快得多,当时还无法对其进行防御。

导弹发明以后,美、英、德等国为了取得在战场上的主动权,纷纷加紧了研究。德国在"V-1"、"V-2"导弹的基础上,进行了导弹的系列化尝试。"V-2"的一种改进型是供潜艇使用的,准备用来袭击美国的东部沿海目标。它装在特制的容器里,由潜艇拖带越过大西洋,抵达一定的距离后再行发射。潜艇水下发射在战争结束前也已试验成功。他们还进行了多级火箭的研制工作,其中有二级的"莱茵女儿"式和四级的"莱茵使者"式导弹。他们研制的有制导的炸弹,曾在1943年将意大利的战列舰"罗马"号击沉。为了更好地控制导弹,他们还研制了有线制导的空对地导弹;为对付盟国的轰炸机群,又研制了地对空导弹,其中有龙胆式、蝴蝶式和瀑布式。由于战争临近结束,德国所研制的这些导弹没有

达到实用水平。与此同时，为了适应太平洋战争的需要，美国在第二次世界大战结束前，也研制出了自己最早的导弹，其中有大型的空对地导弹“小牛草”和1945年投入作战使用的无线电制导的“蝙蝠”式空对舰导弹。

二战后，由于战争的需要，导弹得到了迅速发展。从1945年到50年代初的朝鲜战争期间，是战后导弹发展的初期。第二次世界大战结束前夕，苏军占领了德国的导弹试验基地和制造工厂，缴获了两枚完整的“V－2”型导弹和大量的技术资料，俘虏了百余名火箭专家和一批技术人员。与此同时，美军占领了德国的导弹发射基地，缴获了100多枚“V－2”型导弹和重达1吨多的技术资料及图纸，还缴获了装满300节车厢的“V－2”导弹零部件，俘虏了包括著名火箭专家布劳恩在内的120名工程师和设计师。这些，都成为美国、苏联发展各自火箭和导弹技术的新起点。而英、法两国在战后重建后，也分别于1948年和1949年重新开始了导弹的研究工作。美国从1945年开始，曾先后提出10几种制导系统方案，并进行了各种制导原理的测试研究；对各种喷气推进技术展开了全面的理论分析和试验；进行了超音速空气动力学、流体动力学、高能化学和燃烧理论以及再入大气层技术的理论研究；建立了大型超音速风洞和火箭试验靶场，积累了丰富的导弹飞行试验资料。直至1953年，除了在朝鲜战争后期，美国曾使用过退役飞机改装的电视遥控导弹和无线电控制炸弹外，其他国家的导弹，大多尚未服役或装备部队使用。在这一时期，出现了第一代导弹。其主要标志是战略导弹和防空导弹，并已经开始出现采用固体

燃料的导弹，研制出了第一代目视瞄准、手控操纵、有线制导的反坦克导弹。第一代导弹存在的主要问题是：导弹系统在地面存放和发射，地面设备复杂；导弹使用的液体燃料只能在发射前临时加注，准备时间长，生存能力弱；命中精度低。这个阶段的研究工作，为以后导弹的发展奠定了基础，也贮备了必要的知识和技术。

整个50年代，导弹武器进入大规模发展阶段。美、苏、英、法等国在前一阶段提出的各类导弹方案，大多得到实施，并相继研制成功。我们今天知道的一些导弹类型，诸如陆基和潜射弹道导弹、远程巡航导弹、地对空导弹和舰对空导弹、空对空导弹、空对地导弹(含反雷达导弹)、反舰导弹、反坦克导弹、反潜导弹以及反导弹导弹等的研制，均在此期间全面展开，进而相继问世。研制导弹的国家也日渐增多。除上述国家外，当时的西德、瑞典、加拿大、挪威、澳大利亚、日本和中国，也在美、苏、英、法的协助下，开始了自己的导弹发展计划。从技术的角度来看，这一阶段的研究成果是在从50年代末到60年代中期，出现了第二代导弹。第二代导弹使早先存在的问题得到了改进。在战略导弹方面，生存能力有了提高，陆基导弹由地面发射改为地下井发射，潜射导弹由水面发射改为水下发射；射击精度也有了提高，陆基洲际导弹的精度，由圆公算偏差8公里降为5.57公里，水下发射的潜地导弹精度提高到2公里。与此同时，还发展了对付中、低空目标的防空导弹。反坦克导弹则简化了操作，提高了命中精度，发展了车载、机载反坦克导弹，提高了战术导弹的机动性。

在大规模发展阶段,各种类型的导弹虽已出现,但因受当时技术水平的限制,普遍存在精度低、结构笨重、体积大、可靠性差、造价高等缺陷。60年代发生的越南战争和中东战争正好为导弹性能的实战检验和改进提供了机会、提出了要求。在这个阶段,各种战术导弹的性能得到明显的提高;洲际导弹取得了全面的进步;美国在固体燃料火箭、高威力核弹头、惯性制导系统、电子器件、重返大气层技术和多弹头技术方面取得了令人瞩目的进步;苏联在固体发动机系统、多弹头技术和部署上,也取得了相当大的成绩。洲际导弹的实用化推动了反导弹技术的发展和反导弹导弹的产生。反舰导弹则由于在1967年中东战争中,埃及以苏制“冥河”反舰导弹击沉以色列的“艾略特”号驱逐舰而备受重视,西方各国加速了实战型反舰导弹的研制与生产计划。60年代中期至70年代初,出现了第三代导弹。第三代导弹的技术发展方向是针对反导武器,重点解决战略导弹的突防问题。为此,除研究诱饵、假弹头和抗核加固等突防技术外,还发展了集束式和分导式多弹头技术。

70年代以来,导弹发展进入全面更新阶段。装备、研制、改进导弹的国家和地区进一步扩大。军事力量的竞争由数量方面转向质量方面,提出了全面提高导弹质量、性能的客观要求;科学技术的进步、新技术的不断涌现,为导弹质量的提高和全面更新提供了技术前提和技术保证。今天的导弹,无论是其战争威力、制导精度、适应能力,都有了全面的提高。70年代以后,出现了第四代导弹。已取得的技术进步是:在战略导弹方面,着手研究陆基导弹的机动发射技

术，研制可机动发射的陆基战略弹道导弹；加紧了机动式多弹头技术的研究；进一步全面提高导弹的突防能力和命中精度，使其具有摧毁点状目标和硬目标的能力。

二、首露峥嵘，就让世界瞠目结舌，从此声名鹊起，家族兴旺

导弹首建奇功的是在海上。那是埃及为报“六·五”战争一箭之仇，其海军在极端困难的境遇下，主动出击，终于击沉了一艘以色列驱逐舰。

“六·五”结束后4个月，即1967年10月21日，地中海东部天气晴朗，海面风平浪静。午后，一艘灰色的战舰出现在西奈半岛北部海域。舰桥上那高耸的雷达天线不停地转动，这是执行巡逻任务的以色列“埃拉特”号驱逐舰，它已多次到这一带海域活动过，此行的目的是继续监视埃及海军动向，监测埃军海岸雷达和通讯台站的位置。

由于以军被几个月前陆上战争的胜利冲昏了头脑，加之“埃拉特”号长时间在西奈半岛北部巡逻，因而警惕性不高，当天，“埃拉特”号雷达荧光屏和视力观测都没有发现可疑目标，舰员们的警觉性像往常一样开始松懈，除值班人员外，大部分都聚在甲板上闲谈和观望。然而，该舰的活动早已被埃及的海岸雷达和通讯站发现，并准确地测定了“埃拉特”号的位置和各项参数。正在塞得港防波堤内待机的3艘导弹快艇，及时收到了岸上指挥所转发的敌情数据，在迅速隐蔽占领攻击海域后，便对“埃拉特”号发射发两枚“冥河”

导弹。这时正是17时30分,"埃拉特"号正驶至离埃及塞得港约20公里处(该舰雷达是第二次世界大战时的产品,性能较差,不能发现低空飞行目标),舰上厨房已准备了晚餐,部分舰员开始走向就餐室。突然,值日哨兵报告发现一架"小飞机"尾部喷着火焰、低空从南面直奔军舰而来。"埃拉特"号舰长立即下令增速规避,同时命令主炮、副炮和高射机枪对导弹实施射击。由于导弹自导系统此时已在捕捉和跟踪该舰,该舰官兵眼看着导弹不断调整航向直奔军舰而来,所以舰只规避和火炮抗击均难奏效。几秒钟后,第一架"小飞机"冲向"埃拉特"号中部,在锅炉舱爆炸。顿时,全舰供电、通讯系统中断,硝烟烈火和蒸气从内舱喷出。这突如其来的打击,使以色列官兵惊恐万状、目瞪口呆。约一分钟后,第二架"小飞机"又飞临该舰,击中轮机舱,大火蔓延,主机停转,海水涌入内舱,舰体急剧倾斜,与基地的无线电联络中断。"埃拉特"号官兵在震惊之余,组织全力进行抢救。为了不使舰体漂向岸边,首先原地抛锚,然后组织灭火和救护伤员。一个半小时后,"埃拉特"号勉强与指挥部沟通了联系。

19时30分,埃及导弹快艇指挥员将原来的目标"埃拉特"号误判为新目标,再次向该舰发射两枚导弹。一枚命中"埃拉特"号舰尾,引起爆炸,致使舰尾急剧下沉。不久,舰体几乎成直立状态,舰长于是下令弃舰,舰员们纷纷跳海逃命。就在以色列官兵彼此争抢救生工具逃命时,另一枚导弹又飞临人群中爆炸。这两次攻击,使"埃拉特"号驱逐舰250人中死亡48人,受伤45人。

这次海战，导弹快艇和反舰导弹初试锋芒，3枚导弹击沉1艘驱逐舰，证明了反舰导弹远距离攻击舰船的高度命中率和巨大的破坏作用。这在当时成为世界上广为传闻的一次重大事件。

美国海军杂志《海军》1967年12月号写道："埃及人击沉'埃拉特'号驱逐舰，不管在政治上和精神上有何意义，对西方来说，这是一起惊人的意外事件，它迫使西方专家严肃地考虑，今后该怎么办？"美国海军司令部作出的第一个反应，就是用对付有翼导弹的近程高射导弹系统装备它的舰艇，首先是装备攻击航空母舰。从此，海军武器导弹化的趋势更加明朗化。

第四次中东战争中的导弹战令世人瞠目结舌

在1973年第四次中东战争中，埃及使用苏制"斯拿波"、"斯瓦特"和"萨格尔"3种反坦克导弹，取得了很大战果。其中最有名的一次反坦克战，是埃及在苏伊士运河东岸构筑了桥头堡，在桥头堡周围，埃及以1公里约55座导弹发射架的密度，配置了垂直破甲厚度为500毫米的"萨格尔"反坦克导弹（一般坦克前部装甲仅100毫米，两侧装甲仅80毫米）。当以色列的坦克师冲到这个地区时，一瞬间就全军覆没，损失坦克180辆。据说，由于导弹部署的密度大，以致一辆坦克同时受到3—4发"萨格尔"导弹的袭击！

如果说密集配置的反坦克导弹，是新的"地上长城"，那么密集配置的地对空导弹，则是现代的"空中长城"，是敌机突防的天险障碍。在第四次中东战争中，埃及和叙利亚曾根据苏制萨姆—2、萨姆—3、萨姆—4、萨姆—6、萨姆—7地对

空导弹的最大射程和最大射高，构成了从前沿向前20公里、向后80公里这样一个纵深100公里、宽50公里的多层次的防空弹幕。其具体火力情况是，萨姆—2导弹最大射程48公里，最大射高32公里；萨姆—3导弹最大射程25公里，最大射高20公里；萨姆—4导弹最大射程72公里，最大射高25公里；萨姆—6导弹最大射程35公里，最大射高18公里；萨姆—7是一种单兵使用的肩射式近程防低空导弹，最大射程3.6公里，射高45—1500米。以上多层次防空弹幕，实际上也就是组成了高、中、低空和远、中、近程的防空火力网。由于埃及和叙利亚建立起这样一种严密的防空火力网，就使以色列空军在战争的第一周内，损失飞机178架(在戈兰高地一天之内就损失飞机30架)。因为，飞机撞在"空中长城"上了。

萨姆—6曾威震中东。这一导弹是苏联研制的，于1967年首次展出。它是一种机动式全天候近程防中空和低空导弹。整个导弹系统分别装在两辆履带车上，1辆车是三联装导弹发射车，另一辆是制导雷达车(关键部位)，这两辆车就组成一个火力单元。每个萨姆—6导弹营拥有1辆指挥车、1辆制导雷达车和4辆三联装导弹发射车等其他装备。由于萨姆—6导弹系统可随履带车根据需要而转移各地，机动灵活，所以很适合野战防空。可用以对付距离在5—25公里、高度60—10000米的亚音速甚至超音速的飞机，也可拦截巡航导弹。

萨姆—6导弹在80年代是苏联较先进的地对空导弹，导弹长6.2米，弹体直径0.34米，最大速度2.2倍音速，全

弹重604公斤。战斗部装烈性炸药总重57公斤，采用破片杀伤方式(杀伤面积大)。制导方式是采用全程半主动雷达自导引，即导弹发射后，地面的雷达始终把电波束对准目标。导弹的飞行方向，就由目标反射回的无线电波来控制，直到命中目标。此外，导弹上还可装红外导引头，弹头上的热探测器一旦感受到飞机发动机喷出的热气流，导弹便紧紧追踪这个热源(飞机)。正因萨姆—6导弹如此灵巧，所以它曾威震中东。第四次中东战争中，埃及和叙利亚使用这种导弹，曾击落以色列飞机200多架。以致以色列飞行员一听到萨姆—6这一名称，就有“谈虎变色”之感。

实战情况更能形象地说明这个问题…… 第四次中东战争时，当以色列的F—4“鬼怪”式战斗机，飞临叙利亚首都大马士革的上空时，突然一道白光向F—4“鬼怪”式飞机射来，顷刻间，F—4“鬼怪”式飞机化为一朵乌云坠下。一个“鬼怪”式飞机的驾驶员，在描述他的飞机被击中时的情景说：“只听到砰的一声，我就弹出来了。”大马士革的市民说：“以色列空袭大马士革的飞机，可能多数没飞回去。城外有许多飞机的残骸。”这足以说明，当时萨姆—6导弹所向披靡！第四次中东战争中，埃及用苏制的防空导弹，击落以色列飞机70多架，占击落总数的62%。埃及、叙利亚损失的335架飞机，有82%是被以方防空导弹击中的。双方损失坦克2550辆，其中70%是被对方反坦克导弹击中的。双方损失舰船50艘，全都是被反舰导弹命中的。第四次中东战争导弹发挥了前所未有的威力，鸣奏了战争的新曲谱，使世界军事界不能不感到导弹战的来临。也可以说，第四次中东战

争中信息武器崭露头角，初试锋芒。

以上现实，使各国对精确制导武器备加推崇，并加紧对其的研制和生产。精确制导武器因此而已形成庞大的家族，包括杀伤概率很高的导弹、制导炸弹、制导炮弹、制导鱼雷、制导地雷等等。在这一大家族中，发展最多、最快、最引起世界关注的便是导弹。1950年全世界只有7个国家（美、苏、英、法、加拿大、瑞典、瑞士）拥有导弹，到1987年至少有85个国家和地区拥有导弹，而且导弹的种类越来越多，用途越来越广，性能越来越好，杀伤力越来越大。以至于人们赞誉性能先进的某些空对地导弹，是"决胜的长空利剑"（现在有的空对空导弹的射程已达到400公里）；某些空对地导弹胜过"百步穿杨"，是"百里穿洞的杀手"；某些地对空导弹是"战场的保护神"！

问题还在于这些导弹现在已能够大量地成批生产，而且价钱比它们要摧毁的目标便宜得多。比如，用一发价值1万美元的导弹可以击毁一架价值1500万美元的战斗机；一发价值仅3000美元的"陶"式反坦克导弹能够击毁一辆价值50万美元的坦克……如此战例不胜枚举。所以美国五角大楼过去曾设想发展一种先进的空对地导弹（造价仅是美国一种现代坦克的1/48），用以对付在数量上占优势的原华约国家的坦克群。如果一枚导弹能击毁一辆坦克，那就如同"丢了一粒芝麻"，破坏了敌方"一个西瓜"，是打一场"合算的战争"。

正因如此，现在世界各国都在大力发展各种导弹，甚至第三世界国家也挤入"导弹俱乐部"。早在1988年7月25

日《美国新闻与世界报道》有篇文章就曾介绍说："现在，从以色列到阿根廷等大约 20 个中等国家，都在设法拼命挤入一度是排它性的导弹俱乐部里。现代战争向人们展示了一幅导弹狂世界的可怕图像。"文中还具体讲到："现在对第三世界国家来说，弹道导弹是提高自己政治和军事地位的一个证明……例如沙特阿拉伯在中东战争中突然成为一个未来的前线国家，就是由于它拥有新式导弹，而这将使它能在不派一兵一卒越过边界的情况下，对以色列的特拉维夫或伊朗的德黑兰进行有力的军事打击。"不难看出，当今世界上导弹竞赛的形势，正随着历史的进程在不断发展。目前，世界上能够自行研制导弹的国家约 20 多个，装备有导弹的国家和地区有 90 多个。50 多年来，各国共研制了各类导弹（包括改进型）600 种以上，除了将近 200 种已经淘汰和退役外，目前正在研制、生产和服役的约有 400 种，其中正在服役的约有 300 多种，正在研制和生产的约有 100 种左右。精确制导技术领先的国家，其发展计划范围广、拟攻击目标的对象多，导弹用途种类全，无论空对空、空对地、地对空、地对地导弹，应有尽有，并向第四代和第五代发展。至于制导方式更是变化多端，诸如有线指令制导、微波雷达制导、电视制导、红外制导（又分红外非成像制导和红外成像制导两类）、毫米波制导（毫米波是介于微波和红外波段之间的电磁波）、激光制导、地图匹配制导等。此外，还有利用"导航卫星全球定位系统"提供的定位信息，靠接收机接收后，修正洲际弹道导弹和巡航导弹的制导误差的所谓"精确测位攻击系统"，真个其妙也无穷，其变也无穷！

导弹技术如此惊人地发展，人们展望未来战争，便提出了许多扰乱人心的问题。例如百发百中的导弹对耗资巨大的飞机，像价值3000—4000万美元的美国F－14“雄猫”战斗机，以及已公开亮相的价值更高的B－2隐形战略轰炸机，将产生什么影响？对跨世纪的主战坦克，像美国的M1A1坦克、德国的“豹2”坦克、英国的“挑战者”坦克、原苏联的T－80坦克等，将产生什么影响？对大型航空母舰，像当今世界排水量最大的（满载排水量达9.6386万吨）、造价34亿美元的美国核动力超级航空母舰“罗斯福”号，将产生什么影响？对第二次世界大战以来的进攻与防御之间的平衡，是否会有所冲击，是否将转向有利于防御方面？如此等等，都有待于军事家们去研究探讨。

但是，可以预见，各种导弹大量装备部队之后，必然会促使作战方式、作战原则、火力配置、攻防战术，乃至军队编制体制以及后勤运输等方面发生重大变革。观察家们认为，在未来战争中，“大量部队和大量武器的需要（依靠大量部队使用大量非精确武器以取得歼灭敌人的效果），将逐渐减少到一个班的士兵所能控制的火力，比朝鲜战争和越南战争期间一个营指挥官所掌握的火力还要强。”这样的预言是可以理解的，因为各种导弹单发命中率的提高，以一顶十，就意味着火力增强，而又比过去需要更少的弹药（过去消灭目标，需要发射一排又一排的火力）。如果说过去的战争，一个师1/3以上的物资供应吨数是各种大炮和迫击炮的炮弹，那么，在未来战争中，大量采用精确制导武器，就能大大缩小这个物资供应吨数。随之而来的便是对大型运输车、大

仓库、卡车用的燃料、驾驶员和搬运人员以及大量士兵的给养所需的物资供应吨数也要减少，其结果使这个师的装备就可以减轻，机动性更强，而所拥有的强大火力更是过去不可想象的。这种新型火力，具有非常的精确性，它将使要攻击的军事目标遭到最大的破坏，而对非军事目标损伤最小。这种变化将是深刻的，它将使未来军事领域发生一系列重要改变。

三、从马岛战争到海湾战争，"丑小鸭"在当代兵器家族中鹤立鸡群，将现代战争带入新时代，并成为当今战场的主角

一种新的兵器出现，往往会给战争带来一些新的变化。导弹的出现，如上述预言中所描绘的战争图景，不用到21世纪就已在英阿马岛战争和海湾战争中初见端倪。

"飞鱼"导弹让"谢菲尔德"号葬身海底

1982年5月4日上午，阿军"5月25日"号航空母舰带着复仇的怒火悄然出港，舰上载有法国制造的最先进的"超级军旗"式战斗机，"超级军旗"上携带着一种威力巨大的法制"飞鱼"空对舰导弹。阿军这次攻击的目标将是英军的新式战舰"谢菲尔德"号。"谢菲尔德"号驱逐舰是1971年下水的英国最先进的战舰，造价高达2亿多美元。此舰是一艘专门用来对付空中袭击、保护舰队的超级防空护卫舰，它拥有先进的反导弹装备，其中包括22枚装有电子反导弹系统的

“海矛”式舰对空、舰对舰导弹，还有干扰敌人导弹航向的干扰波发射器。

这一年4月5日，当英国特混舰队驶向南大西洋时，西方某些军事专家曾告诫英军：阿根廷拥有法国宇航公司制造的高度自动化的“飞鱼”导弹，这种导弹装有惯性导航系统和主动寻找目标的雷达，发射后能自动修正飞行状态，并能超低空飞行，即能够离海面2—3米飞行，很不容易被雷达发现。而英国特混舰队尚缺乏对付“飞鱼”导弹的有效手段。但这一忠告并没有引起英军的重视。他们认为，阿军购买“飞鱼”导弹的时间不长，不可能掌握“飞鱼”导弹复杂的技术性能，再加上英国有撒切尔夫人称之为“英国皇家海军的骄傲”的“谢菲尔德”号驱逐舰，即使阿军使用“飞鱼”导弹，也不可能冲破特混舰队现代化的防空网，更不可能逃脱“谢菲尔德”号上先进防空导弹系统的打击。然而，英军这一连串的不可能的假设在5月4日的战斗中统统变成了无情的现实。

5月4日，当地时间11时左右，“谢菲尔德”号正在马岛以北海域特混舰队西侧约40公里处，执行雷达警戒任务，被阿军一架海上侦察机发现，阿机立即将该舰的准确位置向上级作了报告。阿军指挥部得到情报后，决定派早已挂着“飞鱼”空对舰导弹待命的3架“超级军旗”式攻击机迅速起飞，在3架“幻影”式战斗机掩护下飞往战区。当它们全速向预定目标接近的时候，海上突然出现了一艘不明型号的军舰，“幻影”式飞机便主动前往对阵。就在此时，长机“超级军旗”攻击机的雷达荧光屏上也影影绰绰地发现了“谢菲尔

德”号的踪迹，“超级军旗”急速降低飞行高度，并以1200公里的时速作超低空飞行，旋即钻进了英舰的雷达盲区，神不知、鬼不觉地向偷袭目标接近。事后，“超级军旗”上的飞行员说：“我知道‘谢菲尔德’号上有先进的雷达，只有利用它的盲区才可能接近。在镜子一样平的大海上，怎样去找盲区？我利用了地球曲线。也就是说，紧贴着地球。”

“超级军旗”掠着大海的浪花全速飞驰，到了距离“谢菲尔德”号大约48公里处突然腾空而起，迅即发射了两枚导弹。导弹刚发射出去，“超级军旗”立即调头返航。“飞鱼”导弹是由自身的电脑控制的，至于是否能够击中目标，飞行员回基地后才能知道。

那两枚“飞鱼”像两道神奇的白光贴着海面飕飕前进，径直向英舰直扑过去。“谢菲尔德”号驱逐舰尽管设备完善，还有用来干扰敌舰导弹航向的干扰波发射器，可惜，天公不作美，海上刮着飓风，乌云密布，白浪滔天，英舰的雷达以及无线电接收和探测系统几乎失灵，荧光屏上常常模糊一片。全神贯注的雷达兵好不容易辨认出海面上似乎有异常现象，并随即报告了指挥舱。舰长萨姆·索尔特闻讯立即传令：“全舰注意隐蔽！”索尔特的话音未落，“飞鱼”导弹已呼啸而来。就在这决定“谢菲尔德”号命运的瞬间，附近英国航空母舰上的雷达系统也发现了阿军飞机的可疑动静，但远水救不了近火，还是“谢菲尔德”号本舰的自动干扰波发射器发挥了作用，它终于对离海面较高的一枚“飞鱼”施加了影响，使其误入歧途，飞向邻近水域爆炸失效。可是，另一枚“飞鱼”导弹却以亚音速在浪尖2—3米的高度紧盯英军驱

逐舰不放。因为贴水面太近,即使是非常灵敏的雷达也难以捕捉到它的踪影。海浪的咆哮伴随着飞弹的呼啸,继"贝尔格拉诺将军"号之后又一场灾难就在这不平静的南大西洋上发生了。

在一阵剧烈的震动中,"飞鱼"导弹不偏不倚击中了"谢菲尔德"的心脏——由电子计算机操纵武器系统的控制舱。导弹又冲着上部和外部爆炸开来,使舰上动力、电力和消防系统全部遭到破坏。舰上的大火熊熊燃烧,舱内弥漫着刺鼻的酸性烟雾,令人窒息。甲板和其他铝制件的表面温度一下都超过了熔点,无法站人。舰只的上部结构升腾着热气,舰甲板的油漆在剥落、熔化,烈火烧透了舰身,许多底舱的士兵无法脱身,当场倒卧于浓烟和血泊之中,这惨不忍睹的场景仅发生在短短的20秒钟内。在这以后,全舰官兵在舰长索尔特的指挥下又与熊熊烈火搏斗了5个多小时。最终,"谢菲尔德"号完全失去了自救能力,水泵等消防设备全部被毁坏了。眼看着燃料和弹药就要发生爆炸,在这千钧一发的时刻,索尔特舰长无可奈何地下达了弃舰的命令。于是,有的士兵急速登上救生艇,有的匆忙跳海求生,有的没有几分钟便被冰冷刺骨的海水冻死,有的伤势太重,只好留在舰上被烈火活活烧死,幸运者们纷纷被前来救援的舰只和直升飞机运往英军医院船。"谢菲尔德"号全舰280名官兵中,20人死亡,24人受伤,43人失踪。舰上的大火一直烧到第二天晚上8时才熄灭。就这样,一艘具有现代化装备的驱逐舰慢慢沉没在南大西洋的冰水之中。据说,一块两平方公里的油污在以后的几天中一直聚集在"谢菲尔德"沉没的地方

久久没有散去。

"谢菲尔德"号刚一出战就被击沉，使白厅大吃一惊，而阿军则声威大震。法制"超级军旗"战斗机和"飞鱼"导弹与后来海湾战争中的"飞毛腿"导弹和"爱国者"导弹一样从此名扬世界。"谢菲尔德"沉没不仅对交战双方产生了很大的影响，而且使世界军事界为之一震。它提出了在高科技条件下如何打海战的大课题。美国前中央情报局长特纳说："'谢菲尔德'是一艘设计很好的现代化舰只，然而一架飞机的袭击和一枚导弹的命中就结束了它的生命。人们自然要问：关于海战的未来，尤其是水面舰只的未来，这一事件给了我们什么教训？"伦敦国防战略研究所一位专家说："它的沉没是现代海战的转折点，标志着海战格局将发生很大变化。"水面舰只还有没有用？今后是多造大型舰只，还是多造小型战舰？一系列的问题在各国军事界引起了广泛的争论。军事专家预测，从"谢菲尔德"号被击沉一事中可以看到，未来的海战将是一种"捉迷藏"式的游戏，飞机、军舰躲在相距很远的地方，伺机用导弹发动突然袭击。第二次大战以来的传统战法受到了最严重的挑战，并势必为新战法取而代之。

海湾战争中上演了"爱国者"大战"飞毛腿"的战争"新剧"

在1991年的海湾战争的空战阶段，最富有戏剧性色彩的要算伊拉克的"飞毛腿"导弹和美国的"爱国者"导弹之间的角逐了。以美国为首的多国部队向伊拉克发动空袭后，伊拉克即用"飞毛腿"导弹予以还击。"飞毛腿"本是苏制导弹，后来伊拉克对它进行了改进。改进型共有两种：一种叫"侯赛因"导弹，射程达600多公里；另一种叫"阿巴斯"导弹，射

程可达900公里。在海湾战争中，伊拉克发射的导弹实际上大多是“侯赛因”导弹，不过人们仍习惯统称为“飞毛腿”导弹。“飞毛腿”导弹虽然破坏力大，但是命中率实在令人遗憾，一般误差在5公里左右，真正要击中目标是比较困难的。整个海湾战争期间，伊拉克向沙特首都利雅得发射了30多枚“飞毛腿”导弹，可这些导弹不是坠入沙漠，就是击中基地附近的民房。美国驻沙特大使在一次招待会上对其他大使开玩笑说：“萨达姆想要摧毁美国大使馆，但‘飞毛腿’导弹命中率不高，他是打不中美国使馆的。从这点上说，美国使馆是最安全的。萨达姆想打美国使馆，但击中的可能是其他国家使馆。我们还是可以高枕无忧，你们可要小心啊！”所以，“飞毛腿”导弹发射的作用与其说是军事上的，不如说是心理上的。

“飞毛腿”导弹的发射确实给沙特首都造成了恐慌，也许正因为它的令人遗憾的命中率，不管是否身处军事要地，都有一种不安全感，不知这些不速之客何时会落到自己头上。美军为对付“飞毛腿”，临时用“爱国者”导弹来拦截，实战结果使“爱国者”导弹名震天下。下面是沙特阿拉伯东部宰赫兰上空“爱国者”拦截“飞毛腿”的一幕。

1月18日凌晨，宰赫兰上空透着一丝月光，担任此地防空任务的近百名美军官兵正严阵以待。帐篷外的流动机车里布满了电脑监视器，中间是一个由5000多个单天线元件组成的先进雷达调整系统，绿色的电视荧光屏不停地传来各种信号。

当地时间凌晨4时左右，负责监视的27岁的中尉查理

斯突然在绿色的电视荧光屏上发现了可疑的目标。有空中入侵者！他相信自己的判断，随即报告上级指挥官。近百名 24 小时头戴防毒面具、身穿防化服装的士兵立即进入掩体，准备投入战斗。

4 点 28 分，轰的一声，流动机车上的导弹发射架喷出一道火舌，一枚美国“爱国者”地对空导弹上了天，只见它流星般迎着目标飞去。原来是一枚“飞毛腿”飞过来了。霹雳一声，“爱国者”成功地拦截了“飞毛腿”并摧毁了它，空中闪烁的火光，像是两颗流星相撞。爆炸地点距离美军营地仅两公里。42 岁的中校利罗·尼雷庆幸他说：“悲剧往往可能在数秒钟里发生。”“我们及时做出反应，但当时对‘爱国者’并没有抱太大的希望。”击落了第一颗“飞毛腿”，士兵们还顾不得庆贺，机车里的工作仍在紧张地进行，谁也不能保证是否还有“飞毛腿”袭来。机车外，防化部队立即进行检查，确定被摧毁的空中不速之客是否携带其他爆炸物和化学物品，以防后患。经过测定，“爱国者”确实摧毁了“飞毛腿”，也没有发现它携带有害物品，美军才松了一口气。

初战告捷，美军官兵开始手舞足蹈，发疯地欢庆他们的胜利。自 1986 年以来，“爱国者”导弹虽然有 15 次追踪弹道导弹试验的成功记录，但在实战中成功地接受考验，这还是第一次。吉姆上尉心有余悸他说：“要是没击中目标的话，可能意味着 10 万人将丧生。”

“爱国者”导弹初露锋芒，引起各国各阶层人士的极大兴趣，美国军事专家称之为“无疑代表了当今美国空中防卫系统的空前水平”，是“综合技术利用的成功典范”。“爱国

者"导弹的研制原来是美国"星球大战"计划的一部分，它的目的不是用来对付像"飞毛腿"这样的短程导弹，而是主要用来对付巡航导弹、空中飞敌和弹道导弹。"爱国者"导弹是美国马萨诸塞州列克星顿公司研制的，承包商称，其电脑与雷达系统的可靠性是美国陆军所要求的2倍，其性能自1986年以来已得到"相当的提高和改进"。"爱国者"导弹射程50英里，长17.5英尺，重量2000磅，速度相当于声速的3倍。它的发射架通常安装在流动的机车上，便于移动；车内装有尖端的电脑监视系统，当发现有来犯的空中之敌时，机车上的发射器会迅速不断地向装在"爱国者"导弹上的电脑交换信号，进行信号比较并确定向入侵者发起拦截的时间与方位，有效地在50英里范围内跟踪、辨别并摧毁来犯之敌。

"爱国者"导弹虽然厉害，但也不能百分之百地拦住"飞毛腿"，并不像美国人自己吹嘘得那么厉害。况且，"爱国者"造价昂贵。据计算，每枚"爱国者"导弹价值100万美元。1月21日，伊拉克向沙特的利雅得和达兰发射了7枚"飞毛腿"，其中4枚打向利雅得。美国人则用了35枚"爱国者"导弹进行拦截，4枚"飞毛腿"都被拦住了，但美国也付出了很高的经济代价。

1月25日晚，伊拉克向利雅得进行了第四次导弹袭击，这次接连发射了两枚"飞毛腿"，美军也慌忙发射两枚"爱国者"进行拦截，其中一枚击中了目标，另一枚与后一枚飞来的"飞毛腿"在夜空中交叉而过，没有击中。这下利雅得的居民遭了殃，随着一声巨响，"飞毛腿"击中了商业区的一

幢6层的办公楼，导弹坠地爆炸后引起的冲击波又震垮了一些民房，造成了数十人的伤亡。连续不断的袭击造成了利雅得市民的恐慌，一度车水马龙的市中心在“飞毛腿”袭击期间已变得一片萧条。

对于精确制导武器大显身手，美国防部的首脑们津津乐道。他们认为，这次战争首次展示了被称之为“战争中的军事技术革命”的作用。军事技术革命包括许多领域：防区外发射的精确制导武器、先进的探测器、能提高突袭效果和生存能力的隐形技术、夜视器材和战术弹道导弹防御系统。这场革命是随着诸如微机信息处理技术等各项新技术的发展而出现的。利用上述技术和即将出现的新技术，会像过去的坦克、飞机和航母问世一样，使战争形态发生重大变化。

许多国内外战略家们在总结“沙漠风暴”行动的经验教训时，格外重视技术在空袭中所发挥的作用。隐形飞机、精确制导和钻地弹药，还有巡航导弹，它们躲避和压制敌防空系统的能力，使多国部队空军能以最少的飞机损失，对严密设防的目标进行有效的昼夜攻击。多国部队的飞机依靠新的武器装备，摧毁或压制了大部分伊拉克防空体系，使伊拉克的大部分指挥控制系统陷入瘫痪，并炸毁了伊拉克的很多坦克和部署在前沿地区可以发射化学炮弹的火炮。对此，伊拉克空军和防空部队竟束手无策。

在海湾战争诸多高技术兵器中，精确制导武器充当了主角，并在这次海湾战争中大显身手，成为交战双方的主要的有效的打击手段。这些精确制导武器，主要是美军“战斧”

式巡航导弹、“斯拉姆”遥控导弹、“爱国者”反导弹导弹、法国的“阿玛特”反雷达导弹等不同性质的导弹，以及激光制导、红外制导、电视制导等不同制导方式的几十种精确制导炸弹。在海湾战争中，美军首次使用钻地炸弹。它弹壳坚固，外型颇似穿甲弹，可钻入钢筋混凝土后再爆炸。这种炸弹威胁到伊军在坚固掩体内飞机的安全。

在海湾战争中，美国首次使用“爱国者”武器系统进行弹道导弹防御。“爱国者”防空导弹系统的战绩，不仅使它成为美国高技术武器库中的明星表演者之一，也在战争史上首次创造了“以导反导”这一新的高技术作战形式，大大提高了导弹系列的实战效能和整体威力。“飞毛腿”弹道导弹使萨达姆·侯赛因取得了有限的成功，也是他唯一可用来(通过攻击以色列)达到战略目标的武器。而“爱国者”导弹则帮助美国对付了萨达姆的装有常规弹头的“飞毛腿”导弹。因此美国军方进一步看到，一些第三世界国家将来可能拥有更先进的弹道导弹，其中一些导弹可能装有核、化学和生物弹头。为了对付这些威胁，必须拥有更先进的弹道防御系统以及更有效的寻歼机动弹道导弹发射架的装备和方法。

海湾战争中，具备优良的计算机存储系统、敌我识别系统、水上飞行惯性导航系统和地形鉴别系统的“战斧”式巡航导弹首次用于实战，表现了巨大的突防力和精确打击力。美海军从“威斯康星”号战列舰和潜水艇上发射的“战斧”式巡航导弹，是海湾战争爆发后首先使用并击中目标的导弹。这种导弹既能对付海上目标，又能攻击陆上目标。打击海上

目标时，射程可达500公里以上；攻击陆上目标时，射程可达2800公里以上。导弹全长约6.4米，飞行速度为0.7马赫，能在15－100米的低空飞行，采用惯性与地形匹配复合制导方式。美军首次使用这种导弹，既想把海湾战争作为新武器的试验场，又想通过海湾战争来验证导弹武器直接达成战役战术目的的可行性。结果表明，在大批作战飞机的配合下，中近程常规导弹完全可以起到震慑敌人的作用。

“爱国者”大战“飞毛腿”成了西方记者猎奇成名的大热门，一些西方记者为了抢拍“爱国者”导弹拦截“飞毛腿”的精彩镜头，他们订下了利雅得市内高级宾馆的高层房间，听到导弹袭击的警报声后，他们就在窗口架起摄像机和长焦距照相机，双目注视着北方，期望拍上一张拦截的精彩照片，记载下拦截导弹的真实画面。皇天不负有心人，一些记者确实拍下了在利雅得的夜空“爱国者”拦截“飞毛腿”的真实画面，他们将这些照片和录像带加工剪辑后在国际市场上高价出售，发了一大笔战争财。

四、科索沃战争中以导弹攻击为主的空中打击作战样式，使战争进入高技术时代

从1999年3月24日起，以美国为首的北约强大军事集团，使用大量高技术兵器，对南联盟这样只有1000多万人口的弱小国家，进行了连续的大规模、高强度的惨无人道的狂轰滥炸，从军用工程设施到民用生活设施，从城市到农

村，不论防空设施、军事工程，也不论政府办公大楼、电视大楼、居民楼、桥梁、工厂、居民生活设施，他们都不放过，使南联盟国家受到严重摧残，人民的生命财产蒙受了巨大的损失，使本来就十分贫弱的国家和人民雪上加霜。他们打着“人道主义”的幌子，却制造了第二次世界大战的以来最大的人道主义灾难。他们公然用5枚导弹袭击中国驻南联盟大使馆，明目张胆地践踏联合国宪章和国际关系公约，无视一个国家的主权，制造了国际关系上最严重的事件。科索沃战争，是北约集团绕开联合国，首次对北约集团19个国家领土范围以外的一个主权国家使用武力，在国际社会上开了一个干涉别国内政的极其危险的先例。这是一场法西斯式的屠杀，是侵略的无耻行径。它昭示了21世纪战争的某些样式，同时在政治上向世人提出了许许多多思索的问题。

这次以美军为首的北约集团的空袭作战，特别是在开始阶段的第一波次中，主要是安排战斧式巡航导弹或空射AGM—86巡航导弹打先锋，在对方地面防空火力被完全或大部摧毁之后，有人驾驶的作战飞机才贴近目标区使用空地导弹攻击或投放精确制导炸弹进行凌空轰炸。而此次空袭中，北约在仅仅发射了100枚巡航导弹之后，十几架F—117及B—2隐形轰炸机及其他60多架作战飞机便开始了第一波次的联合打击，其中，B—2轰炸机是首次实战应用。这说明，南联盟的防空火力经过数小时电子干扰和巡航导弹打击之后，对空作战的能力大大受到削弱，所以北约飞机才敢大胆闯入高威胁区作战。

新型高技术武器竞相登场亮相

在对南联盟的首轮空袭中，美国动用了两架B—2隐身轰炸机，这是该机首次实战应用。这两架飞机是从美国本土密苏里州的怀特曼空军基地起飞，横跨大西洋，长途奔袭15个小时（中途在大西洋上空进行了一次加油）直接飞抵南联盟上空的。B—2战略轰炸机有正、副驾驶员及两名机组人员，携载武器类型与F—117A相同，为900千克制导炸弹，所不同的是F—117A只携载2枚，而B—2一次便可携载16枚，据称炸弹已由激光制导改为GPS卫星制导。由于炸弹不再用激光指示器就可直接攻击目标，而且16枚炸弹可同时投放、分别攻击16个不同目标，所以，B—2具有夜间和全天候条件下精确攻击作战的能力。美军这次在首轮空袭中便投入B—2飞机，显然是要进行作战效能的实战鉴定。

在空袭中，美军首次投入新增援的5架B—1B战略轰炸机，这是B—1B飞机的第二次实战应用。这次美军首次投入一种最新的GPS卫星制导导弹，这种导弹的型号至今秘而不宣，据初步分析可能是AGM—154联合远程武器(JSOW)。这种武器1998年开始投入使用，单价24.6585万美元，海军部署8800枚，空军部署3000枚。它是一种利用巡航导弹来撒布子弹药的低高度高杀伤力远射程发射后不管的武器。射程为15至40英里，主要用于打击各种地面目标，可在对方防空火力圈外发射。每架飞机可携载12枚。与此同时，在空袭中使用的新式武器还包括AGM—130远程空对地导弹。

巡航导弹是北约此次空袭作战的主要突击武器，从实战效果来看，它确实发挥了很大作用。据南联盟方面宣布的消息，美国已经发射了400枚巡航导弹；俄罗斯认为发射了300多枚；美国参谋长联席会议负责指挥空袭行动的福雷中将则宣称，共发射了约100枚舰载和机载巡航导弹，其中约有一半是机载型的。此次空袭作战中，海基战斧导弹与空射巡航导弹的发射数量可能不相上下，主要原因是B－52H距离战场较近。美军为何故意压低宣传调门，甚至把巡航导弹的发射数量说得那么少呢？主要原因是适应世界反战环境的要求，在这种情况下如果再炫耀武力和战争的残酷，势必会激起更大的反战浪潮。

关于巡航导弹的储备数量，美军主动向世界说是就这么点导弹了，没有库存也没有生产能力了。应该说，美国的巡航导弹就是再打10场局部战争也不会没有库存，即便考虑到在亚德里亚海行动多时的“企业”号航母战斗群可能已将所携巡航导弹发射完毕，但尼米兹级航母中的“罗斯福”号航母战斗群马上要来接班，这个航母战斗群中至少有4艘舰艇能够发射战斧导弹，携载数量不会少于300枚。美国有12个航母战斗群，每个战斗群都携载有200—300枚战斧导弹。

美F－117A隐形战斗轰炸机现形记

当地时间3月27日21时左右，美军F－117A隐形战斗机编队从意大利威尼斯以北的阿维亚那诺空军基地起飞，向东越过亚得里亚海上空，在22时许到达南斯拉夫首都贝尔格莱德以北40公里的沙巴茨与鲁马之间地区上空，

准备对贝尔格莱德附近的南斯拉夫人民军的防空导弹阵地实施空中突击。

此时，配置在该地区的南防空部队萨姆－6防空导弹综合系统的探测雷达已捕捉到了目标，随即，跟踪雷达紧紧盯住了其中一架编号为806的F－117A战斗机。随着一声令下，一枚导弹带着火舌腾空而起，以每秒830米的速度朝806号战斗机呼啸而去。只听一声巨响，火光照亮了夜空，显然，这架隐形战机被地面防空导弹击中了。飞机受到剧烈震动，顿时失去控制，向地面急剧下降。机上的美军飞行员紧拉操纵杆，试图驾驶飞机飞离危险空域，向波黑方向逃窜，但已无济于事。无奈之中，飞行员按下了弹射座椅按钮，瞬间被弹出机舱外，降落伞立即打开。在弹射过程中，飞行员手忙脚乱，膝盖被碰伤。降落伞带着受伤的飞行员缓缓下降，利用夜幕掩护降落在距飞机坠落处约15公里的地方。与此同时，这架燃烧着橘黄色火焰的F－117A战斗机坠落在一个名叫布加诺维奇的村庄附近的山中。

南人民军防空部队发现这架F－117A战斗机坠落后，立即派出部队携带摄像机前往布加诺维奇村搜寻飞机残骸和飞行员。天亮后，人们在一块农田里发现了F－117A飞机的残骸，它瘫在地上，漆黑的机身与周围的绿草形成了明显的对照。现场浓烟滚滚，飞机残片散落在四处，从一片机身残骸上可清楚地看见AF82/806和HO的字样。其中AF是英文“空军”一词的缩写，HO和82代表该机属于美国空军新墨西哥州霍洛曼基地第82飞行中队。

美军飞行员跳伞后，立即用随身携带的手持无线电呼

救机发出呼救信号,然后隐藏在山中等待救援。在波黑待命的美国空军特种作战司令部的救援协调中心通过GPS全球定位系统,查明了其跳伞的位置。该救援中心包括150名官兵和6架特种直升机,他们是3月中旬从美国空军特种作战司令部所在的佛罗里达州的赫尔伯特菲尔德调到波黑的。3月30日凌晨,3架MH－606和MH－53J型特种直升机载着10余名特种部队士兵潜入南斯拉夫境内,以每小时约240公里的速度在距地面约20米的高度搜索飞行,迅速发现了这名飞行员后,立即下降,救起飞行员,然后以最大速度飞回了在波黑的驻地。事后查明,飞行员在跳伞着陆时,因天黑能见度差和地形崎岖不平,身体多处受到挫伤。

南人民军击落了曾几何时不可一世的隐形怪物,不仅是对南联盟抗击侵略的巨大鼓舞,也打破了隐形飞机的神话,成为以劣胜优的一个具有历史意义的战例。

20世纪80年代末以来,世界形势发生了巨大变化。新的国际形势,新的军事科学理论(包括新的战争理论),新的军事技术与工业技术成就,必将为导弹武器的发展开辟新的途径。未来的战场将具有高度立体化(空间化)、信息化、电子化及智能化的特点,新武器也将投入战场。为了适应这种形势的需要,导弹正向精确制导化、机动化、隐形化、智能化、微电子化的更高层次发展。战略导弹、小的洲际弹道导弹的发展趋势是:采用车载机动(公路和铁路)发射,以提高生存能力;提高命中精度,以直接摧毁坚固的目标;采用高性能的推进剂和先进的复合材料,以提高“推进－结构”水

平;寻求反拦截对策,并在导弹上采取相应措施。20世纪90年代末和21世纪初,美、俄两国服役的部分洲际弹道导弹性能将得到很大提高。战术导弹的发展趋势是:采用精确制导技术,提高命中精度;携带多种弹头,包括核弹头和多种常规弹头(如子母弹头等),提高作战灵活性和杀伤效果;既能攻击固定目标也能攻击活动目标;提高机动能力与快速反应能力;采用微电子技术,电路功能集成化、小型化,提高可靠性;实现导弹武器系统的系列化、模块化、标准化;简化发射设备,实现侦察、指挥、通信、发射控制、数据处理一体化。

导弹在现代战争中显示出的惊人的作战效能,使它在现代武器库中占据了重要位置。因此,国外军事专家认为:现在已进入一个"导弹世纪","精确制导武器很有可能使战争发生革命",将成为未来"兵器之星"。在"未来兵器之星"的群星闪烁、令人目眩的导弹战中,战争将进入高技术战争时代。

第七章　热核武器

——战争逼向核"冬天"

第二次世界大战结束前夕的1945年8月，美军对日本投下了两颗原子弹，这是人类历史上在战争中首次使用核武器。核武器的出现，和历史上第一次把火药用于战争一样，开创了人类战争史上新的里程碑，把人类带入了在核战争的威胁下生活的时代，这不能不说是人类利用核能的一个错误。

军事核技术产生于20世纪40年代，决不是偶然的。它作为核技术在军事上的应用，既是特定的历史背景的产物，更是近代科学技术高度发展的必然结果。19世纪末20世纪初，自然科学获得了重大的发展，科学巨匠们以超常的智慧和自我牺牲精神，把近代科学的理论大厦装点得五光十色。其中，探秘于微观世界的一个个重大发现纷至沓来。到20世纪30年代，科学界已积累了有关原子结构以及亚原子粒子本质的系统知识，揭开了原子的奥秘。这不仅为人类利用核能源开辟了广阔前景，也为核能源用于军事目的即制造威力巨大的核武器，提供了可能。

一、“瘦子”、“胖子”和“小男孩”，人类战争舞台来了三位“不速之客”

说起核研究来，当从德国的核计划说起。1939年4月24日，汉堡大学教授保尔·加尔代克及其助手维盖姆·格劳特给德意志帝国国防部写了一封信，信中说：“我们提请您注意核物理方面的最新事态发展。根据我们的看法，这些事实为制造一种破坏力大于常规炸弹许多等级的爆炸物开辟了可能。”该信结论是：“第一个使用核物理成就的国家，定将取得对别国的绝对优势。”

1939年9月26日，即爱因斯坦的内容大体相同的信呈送罗斯福之前两星期，德国军备规划局在柏林召开高级物理学家会议，应邀到会的有哈代克、海格尔、鲍德、棣勃纳尔。不久，海曾贝尔格与瓦茨扎克尔也以“铀规划”的参加者身份回答了两个问题：第一，原子弹能否造成？第二，什么时候能造成？

维纳尔·海曾贝尔格报告了3年来研究的过程。他一开始就指出，在实现自持性的核链式反应的道路上，德国物理学家遇到的困难要比当初料想的多得多，然而工作还是向前推进了。实验表明，建造用重水作减速剂的铀锅炉是可能的，经理论计算可知，在这种锅炉里将生成一种原子量为239的新元素，这一生成物同铀235一样，可用作原子爆炸物。不过，通过化学方法得到它，要可行得多。

从报告中可以看出，德国物理学家认为他们的任务在

于：首先建造一座中子释放时得以减速的铀锅炉。也就是说，归根结蒂是要设计出一个小巧玲珑的、以雪崩式进行铀核裂变的锅炉。所以，在他们看来，原子弹就是一个能爆炸的铀反应堆。至于为了制成实战用的新式武器所需的时间，海曾贝尔格借口德国经济能力有限，为了搞成自持性的链式核反应，需要10吨金属铀和5吨重水，可眼下这两样材料一样都不能如数到手；而且直到如今还没有找到分离铀同位素的可靠方法，这一过程又需要大量电力，因此，要制成铀弹，时间不是以月计，而是以年计，海曾贝尔格说，即便能够得到一切必要的物质支持，也需要2—5年时间才能完成。

1942年6月23日，施贝尔向希特勒作了关于军事工业问题的例行报告。有关"铀规划"的内容仅列在了报告的第16条，一个并不十分重要的位置；而且这位部长仅向元首简述了核研究会议及给予支持的情况。

另一方面，纳粹德国机构重叠，不择手段地你争我夺，原子研究不像美国那样统一组织，而是各搞一套。甚至邮政部长为了向希特勒邀功，也组织人马研究原子弹。德国物理学家布雷格教授根据自己的理论推断，认为石墨是最理想的中子减速剂，他的研究机构向驰誉全球的德国西门子公司订购了石墨制件。这家工厂的工人中，反法西斯的思想很活跃，总工艺师决定破坏这些石墨制件的化学成分。结果，他们生产出来的产品中含有大量杂质，而不纯净的石墨有惊人的吸收中子的能力。这些产品运到布雷格的研究所，丝毫也未引起怀疑，很快投入试验，结果试验全部失败。德国

科学家们由此得出结论：碳不适宜作减速剂。有趣的是，美国的科学家们正在用纯净无比的碳做着成功的试验。

尽管官方对原子武器的制造态度冷淡，海曾贝尔格等一伙人仍然在积极地从事秘密试验。但在同盟国大规模空袭的威胁下，他的研究小组总是不断地搬家，试验设备常常是装好又拆、拆了又装，很难找到一个安全的角落，这使他们的研究工作大受影响。1945年春天，他们终于在斯图加特附近的一个岩洞里建起了一个用重水作减速剂的大型反应堆，其规模和费密等人在芝加哥大学M球场所建的反应堆不相上下。可是很快，这个反应堆连同海曾贝尔格本人就被同盟国军队俘获了。美国人当时声称，俘获海曾贝尔格比俘获十个师的德军还有价值。

大战爆发前夕，科学家们得知原子分裂的实验已在德国取得成功，特别是有情报证实，纳粹分子正积极组织人力进行核链式反应的研究。为了战争的胜利，为了不让德国人抢先拥有原子弹，美国人也在悄悄地抓紧时间研制这一神秘武器。当时流亡在美国的匈牙利人西拉德敏锐地感到，如果链式反应能够实现，将有可能制造威力巨大的杀伤武器，要是这种武器掌握在德国法西斯的手中，其后果不堪设想。于是，欧洲移民中的一些科学家，对希特勒法西斯可能利用新科学成就——原子弹来充当杀人武器感到不安。为此，他们采取了紧急措施：一是他们共同保守有关裂变和链式反应研究的全部秘密；二是为了抢先一步，要求美国尽快地制造原子弹。西拉德等科学家出于对人类命运的极大关注，请科学巨匠爱因斯坦出面给美国总统写信，要求美国务必抢

在德国之前制造出原子弹。1939 年 8 月 2 日，一封由别人起草、爱因斯坦签名的信中写道：

"总统阁下：

我读到了费米和西拉德近来的研究工作手稿。这使我预计到，元素铀在最近的将来，将成为一种新的、重要的能源，考虑到这一形势，人们应当提高警惕。必要时，还要求政府方面迅速采取行动。因此，我的义务是提请你注意下列事实：在不远的将来，有可能制造出一种威力极大的新型炸弹。为此，我建议，请授权一位你所信任的人士，使他可以非正式地和各政府机关联络，经常向他们报告全部研究情况，并向他们提供建议，特别是要努力保证美国的铀矿石供应。同时，和有关人士及企业界实验室建立接触，来促使实验工作加速进行。据我所知，目前德国已停止出售它侵占的捷克铀矿的矿石。如果注意到德国外交部次长的儿子在柏林威廉皇帝研究所工作，该所目前正在进行和美国相同的对铀的研究，就不难理解德国何以会有此举了。

阿·爱因斯坦(签名)"

1941 年 12 月 7 日，日军偷袭美军事要地珍珠港，使美军损失惨重。珍珠港的耻辱，使美国上下，尤其是国会和总统懂得了集中力量研究原子弹的紧迫性和重要性。日本的偷袭起了"动员令"的作用，它是美国加速原子弹研制的转折点。

"曼哈顿"计划诞生了武器家族的新成员

爱因斯坦在信上签名后不久，希特勒军队入侵了波兰，英、法已对德宣战，总之第二次世界大战已成现实。直到

1939年10月11日，萨克斯才得到机会同罗斯福见面。“我给您带来了相对论的作者、著名科学家阿尔伯特·爱因斯坦的一封信，”萨克斯开言道，“他提请您注意，原子核物理学方面的一些新发现有可能用于军事目的。”罗斯福眉头一皱问道：“爱因斯坦在信上怎么写的？”于是，罗斯福在他那座椅里，默默地听着萨克斯宣读爱因斯坦的信。

萨克斯简洁地转述了信中的内容之后，见罗斯福没做声，萨克斯接着又继续读西拉德的两份详细备忘录。

看来爱因斯坦的信没有在罗斯福的头脑里留下应有的印象。总统说：“这些东西外行人听起来真是神乎其神，转告你的物理学家吧，我祝愿他们成功。不过我觉得，在现阶段行政部门干预此事为时尚早……”

此时疲劳的罗斯福伸出手来说：“萨克斯，真抱歉，今天我太累了。这样吧，明天早晨你到白宫来和我共进早餐，那时我们再谈吧。”

萨克斯回到豪华的大饭店，深感自己责任重大，夜不能寐，担心明天早晨自己能否打动罗斯福。他独自坐在饭店旁边那个小公园的长椅上冥思苦想。猛然，他计上心来，胸有成竹地站起身回到房间睡下了。

天一亮，萨克斯便准时来到白宫。餐桌前，总统说：“你要讲多长时间，萨克斯？”“富兰克林，我只想向您讲一段历史。”萨克斯说，“富尔敦发明蒸汽轮船以后，听说拿破仑皇帝想征服英国，就向拿破仑建议造一支舰队，这支舰队不用挂帆，威力强大。拿破仑对这个建议付之一笑……英国历史学家阿克顿认为，这是由于敌人——拿破仑缺乏见识，英国

才得以幸免。如果拿破仑当时采用了他的建议，用汽船运兵打英国，那么19世纪的历史进程，也许完全不同呢。”

萨克斯侃侃而谈，语重心长；总统静静地听着，不动声色。萨克斯的话结束良久，他神色复杂地盯着总统的脸，只见他面带诡秘的笑容对侍从说了些什么，后者少顷拿来一瓶落满了灰尘的拿破仑时代的白兰地。罗斯福故作隆重的样子吩咐斟满两只高脚杯，跟萨克斯碰杯。然后说：“你是想别让希特勒把我们全部炸死，对吗？”“完全正确。”萨克斯说道。

罗斯福总统伸出他长长的手臂，果断地按了一下在桌下的电钮，总统军事助理沃森将军应声而入，总统将爱因斯坦的信和萨克斯带来的各种资料一起交给他、并当即在爱因斯坦的信上签署：“此事需付诸行动！”

10月19日，罗斯福派人给爱因斯坦送来一张便条，写道：“该材料关系重大，我已召集了包括国家计量局首脑及由海军选出的代表参加的全体会议，以全面研究您所提出的关于铀元素的各项可能性。”

10月21日，也就是两天之后，遵照罗斯福的指示，美国成立了原子能研究委员会专门研究原子武器，代号：“S－11”。并任命美国的标准局局长布锐格斯为顾问，主要成员有范尼伐・布希博士、陆军部长史汀生、哈佛大学校长科南特博士等。国家暂拨款6000万美元，供国防研究委员会执行一个宏大的原子能研究计划。

委员会的科学家们，经过第一次会议之后，即向总统提出报告：“原子弹肯定是可以制成的。当然不是很快地就可

以制成，待解决的问题很多，而且很复杂。”

尽管美国的核研究工作得到美国政府的支持，科学家们全力以赴地工作，但在第二次世界大战初期，美国并未正式参战，美国本土也未受到战争威胁，因此政府对核研究工作的积极性有限，核研究的进展并不快。

“曼哈顿”计划

1941年11月，已成立的原子委员会脱离国防研究委员会的管辖，独立地进行研究工作，其归口是科学研究发展局，而国防研究委员会也是该局的一部。当时，布希任该局局长，他同时还建立了计划署，以便着手进行实验工厂和规模完整的生产工厂的工程。

一直到1941年12月6日，即日本航空母舰特遣舰队已经神不知、鬼不觉地逼近珍珠港、准备发动偷袭的前一天，也是铀裂变在德国被发现3年之后，罗斯福总统才批准了一项更大规模的研制原子弹的计划。1942年8月11日，美国政府决定把一切制造原子武器的工作联合起来，由美国陆军主持了“S—11”委员会成员会议，并将分散在海军、各大学和各实验室里独自进行的研制工作统一起来。

1942年8月13日起，根据科学研究发展局主席布希博士的建议，在纽约以东的曼哈顿地区建立了一个研究机构，作为制造原子弹的领导机关，并把原子弹的研制计划命名为“曼哈顿工程”，列为国家绝密项目。把从事原子弹制造的专家称为“科学工作者”，规定必须严守军事秘密。为了加强这项工程，1942年9月17日陆军工程兵团建筑部副主任莱斯利·格罗夫斯准将被任命为该工程的领导人。

统一后的"曼哈顿工程"直属总统，任何人不得干预，甚至连副总统都不知道它的全盘机密。当时还是参议员的哈里·杜鲁门发现政府在搞一项投资巨大的秘密工程，于是就到处打听情况，想了解一下纳税人的钱是否用得其所，结果被白宫冷冰冰地拒之门外，叫他别管闲事。在参加"曼哈顿工程"的 15 万人当中，仅有 12 人知道全盘工作计划。其物资器材供应等级由 AA－1 级升为 AAA－1 级，取得了供应工作的优先权。

"曼哈顿"计划的安全保卫工作由鲍里斯·巴思负责。格罗夫斯在《现在可以说了》一书中写道："我们在保密方面的战略很快就确定了，归结为三个主要任务：不让有关我们计划的任何情报落入德国人之手；竭尽一切努力做到在战争中使用这种炸弹，并叫敌人完全出乎意料；我们的科学发现，我们的各种实施和工厂生产工艺的各个细节，都要尽可能对俄国人保密。"

"曼哈顿"计划规模宏大，格罗夫斯手头掌握着 20 亿美元的巨款。科学家们一时面临困难的选择：用什么方法取得原子爆炸物？是走富集铀－235 的路子呢，还是构建反应堆再集中收集钚？对于他们的顾虑，五角大楼解决得很爽快：立即双管齐下！

"曼哈顿工程"共有 16 项分支工程同时进行，并各自有其负责人。其中的几项主要工程有：建立世界上第一座原子反应堆；生产提供核裂变反应的原材料——铀－235；研究生产另一种核裂变反应原材料——钚－239；建立洛斯阿拉莫斯试验场。

“瘦子”、“胖子”和“小男孩”

在奥本海默的领导下，科学家们通力合作，终于在 1945 年 7 月初制成了两颗原子弹，其中一颗装料为铀－235，另一颗为钚－239。不久，第三颗核弹也降生了。它们的代号分别是“瘦子”、“胖子”、“小男孩”。为制作这 3 颗原子弹，美国总共动用了约 10 万名科技人员和工人，政府拨款一再追加，最后共耗费了 20 多亿美元。

这“三兄弟”形状各异，静静地躺在保险库中，反射着暗蓝色的光。为了选择适当的试验场地，格罗夫斯和奥本海默挑选了许多地方，最后，他们选择了新墨西哥州阿拉莫戈多空军基地的沙漠。新墨西哥州西北的荒凉高原，自古以来就有“死亡的原野”之称，但这一名称显得最为贴切的是在 1945 年 7 月 16 日这一天，裂变的原子在这里显示了狂暴、巨大的力量。

当杜鲁门（1944 年总统罗斯福病逝，时任副总统的杜鲁门继任总统）总统穿越大西洋向波茨坦进发时，在遥远的阿拉莫戈多空军基地附近，广岛悲剧彩排的准备工作正狂热地进行着。

第一颗试验弹“瘦子”，装料为钚－239，形状像只梨。下了火车之后，又被装上了一辆特制的有 36 个轮子的拖车，拖运了大约 48 千米，穿越了茫茫大沙漠，来到试验场中心，试验场的范围为：宽 29 千米，长 38.6 千米。

在一间旧农舍的旁边已经矗立着一个高 30.5 米的钢塔，孤零零地从平坦的沙漠中钻出，直刺苍穹。原子弹被小心翼翼地卸下来，然后又被装到了那钢塔的最顶端，它将在

那里爆炸。在试验场半径为10千米的外围四周安放了各种记录仪器，布置了3个观察站；在16千米以外设立了指令站掩体。

万事俱备，就看天气了，但天公偏偏不作美。7月15日夜间下起了雷暴雨，闪电照亮了塔上的弹体，在钢塔的桁架中间，有3个人影时隐时现——这是化学家克斯佳考夫斯基和他的两名助手。他们预定在爆炸前半小时离开原子弹。

奥本海默在指令站苦口婆心地劝说格罗夫斯推迟爆炸时间，哪怕推后一昼夜也好。他说在此恶劣天气下，风向可能突然变化，会将放射性尘埃带到新墨西哥州或德克萨斯州的居民区。但是，"曼哈顿"计划的负责人对于延期爆炸的意见是听不进去的，阿拉莫戈多的轰响一定要在三大国（美、英、苏）首脑会议开幕之前传到波茨坦！格罗夫斯只好采取了如下措施：令运兵车作好准备，如确有必要立即疏散附近居民。人类首次核试验直到离预定试验时间（晨5时30分）前一刻，雨才停止，云缝里现出了一片星空。科学家们躲在远处的钢筋水泥掩体里，观察着行将出世的怪物。他们正在向人类未知的领域迈出一大步，他们知道应该发生什么事，但也不敢断定会不会发生预料不到的事。也许它根本不炸，也许它会把整个地球摧毁。人们躲在远远的观察所中，屏住呼吸等待着……一阵眩目的闪爆划破了晨光，闪光从地下隐蔽所的观察孔中射入室内，照亮了所有角落。方圆400千米范围内，原本暗淡的晨空，霎时间通亮炽白……

《人和原子》一书的作者威·劳伦斯是当时在场的惟一新闻记者，后来，五角大楼委托他撰写"曼哈顿"计划的编年

史，他是这样描述这场爆炸的："这光亮仿佛是从地球深处出现的，人间没有这样的光，它是众多的太阳聚合的光！这是一次震古烁今的日出，只见硕大无比的暗紫色太阳在一秒钟内升高2500多米，而且继续上升，直至云层，那耀眼的光辉照亮了大地和天空。这个直径几乎有1.5千米的巨大火球在上升时改变着颜色，由暗紫转为橘黄，同时球体扩展、增大——仿佛一种被束缚了亿万年的自然力被释放出来了……一朵庞大的云随着火球升离地面，开头像一根擎天巨柱，而后奇妙地渐呈蘑菇状，并很快地变幻着、升高着……在这短暂、但显得十分漫长的片刻，你听不到一点儿声音。随后，寂静中爆发出巨响，刹那间我们刚才见到的情景又在响声中再现……仿佛数千枚重型炸弹同时在一地炸开了，荒原上响彻着震耳欲聋的轰鸣，斯那拉奥斯科罗山传来了回响。声音反复震荡，大地在脚下颤动，如临一场地震。"

二、广岛、长崎上空堆起了两朵蘑菇云。"这是一种绝对武器，它改变了战争的一切规律！"美国军事战略家布罗迪的惊呼

"小男孩"让广岛横遭厄运

美国出于战争讹诈的目的，决定对日本进行原子弹攻击。接到正式攻击命令之后，提尼安岛上的军械专家们立即开始组装原子弹。军械专家们将"小男孩"重新装配完毕。它

长3.05米，直径71厘米，重约5吨。内部的核装药铀—235仅重60千克，当量约2万吨(据以后计算是1.4万吨当量)TNT。

1945年8月5日，82号轰炸机的6名机组人员被召到第509空中联队队部。他们是：机长刘易斯，随机工程师达森贝利，随机机械师舒马德，电报员纳尔逊，雷达员斯蒂鲍里克，射手凯隆。

蒂贝茨上校发布了指示："首次向日本投掷新型超级炸弹的任务将由我们执行，考虑到这次任务意义的重大，飞机将由我亲自驾驶，刘易斯担任第二飞行员。在这次航行中，联队主任王、克尔克和费勒比将代替本机原编制的有关人员，分别任领航员和投弹手。同我们一起飞行的还有3名负责炸弹的专业人员：巴尔逊斯、杰普逊和比塞尔。现在请你们彼此熟悉一下，然后请负责炸弹的专业人员向大家介绍弹舱里的'乘客'。"

蒂贝茨叙述道，这次执行任务将出动7架轰炸机：1架预先派往硫磺岛，副飞的飞机中任何一架出了故障可用它代替；3架B—29飞在前头，其中一架飞往广岛，第二架飞往小仓，第三架飞往长崎，它们将在这些城市上空侦察气象，对以后落实目标提出建议；末了，还有两架伴飞在携弹机左右，以便在目标上空投掷收集情况的仪器和拍摄轰炸结果的照片；最后一架便是主机。

起飞前夕，蒂贝茨用他母亲的名字"艾劳拉·盖伊"给第82号"超级空中堡垒"命了名，又同负责"曼哈顿"计划的二把手费奈尔将军一起寸步不离地看守着"小男孩"登机。

起飞时会不会出事故？这一疑问弄得大家胆战心惊，因为从马里亚纳群岛起飞的B－29不止一次发生炸弹在舱内爆炸的事故。倘若眼下发生这种情况，则提尼安岛就要被抹得精光了。所以决定：在飞机上天后，再给炸弹安上引信。

军械专家们将“小男孩”放置在一条挖好的壕沟里，然后，小心翼翼地把飞机移到壕沟上面，再打开机腹部的舱门，壕沟里的炸弹被缓缓地升起，进入机舱，牢牢地固定在舱内。

8月5日深夜，执行任务的飞行员在夜色中做好了起飞准备，吃了夜餐，随即又举行了宗教祈祷仪式，祈求上帝保佑平安。

8月6日凌晨2点45分，被探照灯照得通亮的“艾劳拉·盖伊”号离位滑跑。舒伊尼少校和马克凡尔德上尉的轰炸机同它结伴飞行。这3架“超级空中堡垒”在连绵不断的云层上方飞行了数小时。

在万米高空中，3架巨型飞机编队飞行。其中一架由舒伊尼少校驾驶的飞机称之为“伟大的艺术师”号，载着年仅24岁的芝加哥大学物理学家哈罗德·阿格纽。他带着一套复杂的仪器，准备测试这次核爆炸的当量和范围。另一架编号为91号的飞机上，坐着圣母大学物理学家拉里·约翰斯顿博士，他带着快速实验照相机，准备用16毫米的彩色胶卷拍摄爆炸时的火球和烟云以及破坏现场。这两架飞机将在轰炸杀伤范围以外的高空工作。6时零5分，3架B－29在硫磺岛加油，然后直飞日本。

飞机起飞后15分钟，“艾劳拉·盖伊”上的助手军械师

帕桑斯爬进了弹舱，用了15分钟为“小男孩”完成了最后的装配工作。7时30分，杰普逊换下炸弹的保险插头，接通电路，这样“小男孩”就处于最佳的待爆状态了。

广岛居民对于给他们安排的命运还蒙在鼓里。1945年整个春夏两季，他们一直在夜间倾听美国“超级空中堡垒”的嗡嗡声，这些飞机常常成百架从高空飞过。1945年6月30日，附近城市吴港遭到大轰炸，可是广岛为何迄今还没有领略空袭的苦头？对此人们有许多的猜测。

1945年8月6日来临了。这一天同战争时期其他日子一样，人们经过了接连两夜的空袭警报，对于第三次就不大介意了。这次警报发生在早晨7点9分，广岛上空出现了单独一架B—29。这架飞机是伊瑟莱少校驾驶的“直闪”号。飞行员俯视了一下城市，只见该市被一个白色光圈环抱着，漫漫云海中有一个直径为20千米的空际，恰好对着广岛。

7时41分，蒂贝茨的耳机中传来气象飞机在日本上空发来的报告：第一目标上空云遮量小于3/10，请轰炸第一目标(后来伊瑟莱悔恨不已：这份电报是他给广岛的判决书啊!)；第三目标(长崎)天气良好；第二目标区天气恶劣。他选择了广岛！

早晨8点9分，蒂贝茨向指挥部报告：“发现第一目标。”B—29编队经过了3000多千米的飞行，历时6.5小时，比预计到达广岛时间只晚30秒钟。8点14分15秒，广岛大桥市中心出现在蒂贝茨上校的平行瞄准镜中，这就是指定的投弹目标。弹舱门启开，拖着降落伞的“小男孩”从9900米的高空脱舱而出，摇晃着向地面俯冲下去……47秒

钟之前，太阳还在广岛上空和煦地照耀着，然而……在这47秒钟之内，人们好像已将3架远去的“超级空中堡垒”的嗡响抛置脑后，又忙操起早晨的事务了，直到那无声的闪爆刹那间将广岛化成了炽热的灰烬，人们才想起刚才那3架远去的飞机。与此同时，另一架飞机里飞出3朵降落伞，吊在降落伞下面的是能把测量数据发射回去的发报机。

广岛的天空和地面非常平静，看见那3个降落伞的人们以为是敌机中弹，飞行员在跳伞逃命。突然，天空中发出一道闪光，看见它的人无法说出它是什么颜色，就在这一刹那，广岛几乎所有的时钟就永远停止在8点15分上了。

机组人员全部戴上了护目镜，透过护目镜，他们首先看见下方出现了一个紫红色的小火点，小火点随即扩大为一个耀眼的火球，接着爆发成一个火焰翻腾的大火团，腾空而起，冲到几千米的高空时，沸腾翻滚的火焰向外卷去，形成一个蘑菇云。下面的城市冒起了乌黑的浓烟，气浪滚滚。

蒂贝茨用明文拍发了电报，大意是：轰炸结果比预料得要好。下午2时58分，“艾劳拉·盖伊”返回基地。地面上早有200多人在迎候，驻关岛的美国战略空军司令斯帕茨将军在蒂贝茨上校的飞行装上，佩上了一枚十字勋章。

原子弹在广岛城中心——相生桥——稍偏西北的600米空中爆炸，形成了一个巨大的火球，火球发出的热度，使爆炸中心相生桥附近1000米范围内的建筑物，一瞬间腾起了浓烟烈火。

随着一道强烈的闪光之后，传来一声惊天动地的巨响，片刻之后，一股巨大的高压气浪横扫而过，刹那间天昏地

暗，1—3千米的范围内，绝大部分建筑物倒塌。炽热的狂风席卷全城，翻滚的烟幕笼罩了全市。爆炸产生了几亿摄氏度的高温，炽浪以48—64千米/小时的高速荡涤一切。所到之处，钢筋水泥建筑顷刻间崩塌，城中心区那些稠密拥挤的木板房，全被大火吞没、荡平，较远地区的建筑物，则被烧成残骸，凄然立于灰烬之间。

处在爆炸中心点附近的人，始终未能听到爆炸声，而几千米远处的人们听见的响声却犹如天崩地裂，随之而来是剧烈的震动。在20千米以外的人们听见从遥远的地方传来一声雷鸣，以为是某个大型弹药库爆炸了。

在爆炸中心，再也没有什么人和物的痕迹了，后来人们只能在地上发现一些似乎是勾勒出来的影子一样的人体外形，而尸首则早已气化，在离爆炸中心远一点地方的尸体，大部分都保持着原来的姿势被烧焦了。在电车的残骸里，挤满了把着扶手带的尸体。再远一点，那些幸存下来的人们，已被烧得面目全非，惨不忍睹了。广岛日军第二陆军总指挥藤井也在最初的几分钟内被烧死在城堡附近的司令部里。整个指挥系统失灵了，日军在广岛的通信大楼的器材全遭破坏无法使用。

许多人开始清醒过来，在他们眼前出现的是一片难以令人置信的景象：爆心附近已经成为一片平地，周围剩下的建筑物在劈劈啪啪地燃烧，地上到处是冒着浓烟的动物和人的尸体……广岛遭受了一场巨大的灾难。

战后统计，这颗原子弹威力相当于1.7万吨常规烈性炸药，将约11.4平方千米范围内的广岛城市中心一带夷为

平地,全市建筑物总数是7.6327万幢,全毁者4.8万幢,半毁者2.2178万幢;当日死者计有7.815万人,伤者和失踪者为5.1408万人。1945年占领日本的美军司令部公布:"罹难者达17.6987万人,死亡和失踪有9.2133万人,重伤者9428人,轻伤者2.7997万人。"日方仍认为这是为减轻美军的责任而大大缩小了的数字。众多没有外伤的人,几天之后出现腹泻带血,在几周、几月或几年中相继死去。经解剖验血,发现他们的血液中白血球几乎不存在,骨髓逐渐坏死,喉头、肺胃及肠的粘膜发炎,此即原子病,这些人在以后20年中,受尽折磨,缓慢地死去……

"胖子"也同样没有放过长崎,使其与广岛遭到同样的厄运。九州岛西海岸的长崎是一座美丽的山城,人口20多万,市中心面朝港湾。4个多世纪以来,这个港口城市在日本一直是基督教的大门,市内有许多教堂和西式建筑。长崎是当时日本最欧化的城市、东西方文化融为一体,别有一番景致。长崎市工业发达,工业区里容纳了全市90%的劳动力。著名的三菱制钢所和三菱军工厂就设在这里,袭击珍珠港的鱼雷,就是由这里生产的。和广岛相似的是,这个城市仅遭到一二次轰炸,目标是三菱军工厂。空袭警报虽然天天响,但市民们一直不以为然。

原子弹在广岛爆炸后,为了避免惊慌,日本政府没有让日本人民知道广岛是被原子弹轰炸的。最初,首相铃木也不相信报告中说的,一枚炸弹就导致了如此巨大的毁灭。由于政府封锁消息,因此,除邻近地区了解一些情况外,日本全国并无多大震动。8月7日,杜鲁门总统发表声明:"7月26

日波茨坦发出的最后通牒旨在拯救日本人民免遭彻底的毁灭，但他们的领袖迅速地拒绝了这个最后通牒。如果他们现在还不接受我们的条件，他们的毁灭将自空而降……”日本政府也对日本人民封锁了这一消息。

8 月 7 日这天，杜鲁门总统还向关岛的斯帕茨将军发出命令：“除非另有指示，否则按原定计划进行。”

第 20 航空队司令部举行了记者招待会，蒂贝茨上校坐在美国战略空军司令斯帕茨将军的身旁，向记者讲述了广岛毁灭的经过。招待会还没有结束，新的战斗命令已经下达了。令大家略感吃惊的是，距完成上一次任务才一天，7 架“超级空中堡垒”的机组人员才刚勉强睡了个觉，现在就又要执行新的作战任务了。

这一次，舒伊尼少校的轰炸机“伟大的艺术家”号，不再携带监测仪器，而是投掷“胖子”——一颗钚弹。“胖子”弹长 3.252 米，直径 1.525 米，内装 20 千克钚－239，弹重 4.54 吨，使用收聚式的爆炸原理，比广岛的“枪式”原子弹威力大得多（当量与“小男孩”不相上下）。其外形粗短笨重，是个十足的“胖子”。同阿拉莫戈多钢塔上爆炸的那家伙一样。

命令指出，这次轰炸的目标是两个日本城市：主要目标——小仓；预备目标——长崎。此次飞行在炸弹处理上不可能像第一次那样简单了，因为“胖子”的起爆装置不能同前次“小男孩”那样，上天以后再装。这就引出了个问题：万一起飞时出事故将会怎样？据专家分析，不能排除大面积钚辐射的污染，也可能发生强烈核爆炸的危险。

在临起飞之前，舒伊尼少校忽然发现飞机有点漏油，而

且，此刻天气并不很好，预报还要进一步变坏。然而，费奈尔将军不顾一切地决定：飞机要按时起飞！8月9日凌晨3时49分，装载着第二颗原子弹"胖子"的B—29轰炸机，在黑暗中摇摇晃晃地起飞了。

为节省汽油，规定3架B—29不在硫磺岛上空，而直接在日本海岸会齐。在大洋上飞行时，霍普金斯少校驾驶的那架拍摄爆炸现场照片的B—29，从视野中消失了，但舒伊尼少校受命不准进行空中对话，只能耐心地等待。整整花了一小时，3架"超级空中堡垒"终于会齐了。于是3架B—29飞向主要目标——小仓。但到达目标区时，日本南部上空风向变了，遭到例行轰炸的八幡冶炼厂火光熊熊，滚滚浓烟飘向一边，遮没了城市。舒伊尼少校3次接近目标都无法瞄准投弹。于是向机组宣布："汽油勉强够用，飞向预备目标！"

长崎的厄运就这样决定了。长崎上空也有云，但云缝的透光使海湾轮廓清晰可辨，沿着海湾便是城市。上午11时2分，飞机突然上升，炸弹投出去了。由于气候影响，投弹点偏离原定目标以北2千多米。"胖子"在该市一座教堂上方爆炸。

夜幕降临，整个长崎市火光冲天，烟雾翻腾，人们在痛苦中不断死去。长崎因地处多山的狭窄海岸。建在浦上川和中岛川两河盆地之上，城中地形起伏，因而未引起"暴风火"。而且，当时原子弹是偏离了原定目标而落到浦上川盆地上，因有小山保护，城中半数以上的住宅得免于严重的损害。在总计5.2万余幢住宅中，有1.4146万幢被烧毁、5441幢严重毁坏，其余受轻微损坏；长崎20多万人中，据估计，

约有3.5万人死亡、6万人受伤。

对这次轰炸，长崎市的报告中这样写道："由地面零点起的1000米半径之内，因极其剧烈的爆炸波和热度，全部人畜几乎立即死亡……房屋及其他建筑物均被扫光、倾颓或破坏，各处并发火灾。三菱钢铁厂房坚固而复杂的构架，均扭弯曲屈如软糖状。国立学校的钢筋水泥屋顶均被破坏。爆炸威力实在出乎人们的想象，大小树木均被炸去枝叶或连根拔起或自树干处折断。"

三、"达摩克利斯之剑"高高悬起，面对核"冬天"，战争失去了意义

如果说美国开始研制原子弹，是在科学技术发展到"有可能制造出一种威力极大的新型炸弹"的情况下，为了抢在希特勒之前，为了赢得战争的胜利，采纳了众多正直的科学家的建议而进行的，那么，当第二次世界大战即将结束时研制出来的原子弹就已经失去了它本来的意义。但美国政府发现这种威力巨大的"核大棒"作为战争的一种手段，是抑制包括苏联在内的敌对国家、称霸世界的理想武器。于是，当第一颗原子弹试验成功之际，就开始了核讹诈，并在日本投下了两颗政治意义大于军事意义的原子弹。在苏联1949年原子弹首次试验成功，美国对苏联核讹诈失败之后，美国进而从所谓"扣球"计划开始，变讹诈为制造危机直接威慑对方，数次把"核大棒"挥舞向世界各国，妄图把人类推向核战争的边缘。

“扣球”是1949年美国参谋长联席会议指定一个专门委员会制定的绝密作战计划的代号。核计划于1977年解密，交给美国记者兼历史学家安东巴·凯夫·布朗编成书，公开发行。“扣球”核战争计划是：设想美军于1957年1月1日发起全面进攻，第三次世界大战爆发，美军及其盟军退守莱茵河以西，经6个月至两年的准备后大举反攻，最后占领苏联。计划总方案是：“美国与盟军配合，通过核袭击摧毁苏联的抵抗意志和抵抗能力，并通过欧洲大陆西部实施战略进攻和在远东实施战略防御，实现美国对苏战争的目标。”计划中还对战争阶段以及每个阶段对苏联实施战略轰炸的次数、主要城市、重要目标及重要工业区等的投放核弹枚数和高爆炸弹吨数都有明确规定，并对苏联从1949年到1957年核弹贮存数量也进行了估计。由于苏联第一颗原子弹爆炸之后，核能力发展比预计的要快得多，这项“扣球”计划遭受到多方的批评而搁浅了。

“扣球”既是“冷战”时期美国设想发动第三次世界大战的设想，又是美官方的核作战计划内幕打算。制定该计划的委员会提出：“在尔后10年内，应将‘扣球’计划用作美国制定安全长期计划的客观军事指导方针。应将其作为与盟军进行磋商的依据，并应将其作为制定长期动员计划的初步的基本指导方针和每年军事预算考虑的客观指导方针。”虽然由于国际军事、政治均衡的演变没有发生第三次世界大战，但美国军事战略思想和军事发展仍是按这一轨迹进行的。核危机把人们带入核威慑之中，使人类面临了多次核危机。

第一次核危机是1951年3月，约翰·霍普金斯大学的作战研究室以《核武器战术使用》为题，在给麦克阿瑟的报告中提出："朝鲜战争为我们提供了研究战术核武器的最佳时机"。认为朝鲜半岛实际上是个实验场，有许多有意义的目标。建议美军在朝鲜半岛常规轰炸时，先对实际敌方目标进行模拟核轰炸。这种核模拟攻击在1951年9－10月"哈得逊港演习"中实施了。1953年5月，艾森豪威尔总统企图通过核威胁逼使中国让步，在国家安全保障会议上几乎作出了对中国使用核武器的决定，唯一担心的是怕苏联介入。为了显示核威慑的决心，举行了一个月的以B－36轰炸机飞过朝鲜半岛上空的代号为"大棒作战"的演习。后来由于英国反对，抑制了核攻击的实施。

第二次危机发生在1954年，越南人民取得了奠边府战役巨大胜利后，美国为了挽救法国的失败，制定了"秃鹫"计划，其中包括从第七舰队航母上起飞的轰炸机投掷核弹的方案。这一计划得到美国总统、国务卿和联合参谋部的大多数人的认可。

1954年3月，奠边府令人恐惧的沉寂被稀疏的迫击炮声所打破。3000名饥饿难挨的法军官兵在不断飞来的炮弹的打击下濒临死亡。美国参联会指出，欧洲老牌的殖民主义帝国在亚洲和非洲已陷入民族主义和革命的浪潮之中，法国可能屈辱地投降，给其他国家留下一块可供充填的空间。

由于法军在奠边府的溃败，法国派遣保罗·伊利将军于1954年3月8日到华盛顿恳求最后的援救。美国应允派遣新的部队和装备以挽救在奠边府的法军，美参联会提议

向他提供2—3颗原子弹。3月25日，美陆军参谋部作战计划署得出结论，原子弹能扭转奠边府恶化的形势。这项计划称为“在印度支那成功地使用原子武器在技术上和军事上的可靠性”。4月8日，草拟了代号为“秃鹫”的秘密作战计划。该计划计划在黎明时分由海军航空母舰战斗机投掷2—6颗3.1万吨级原子弹以取得优势，空军的F—8轰炸机则在接到预先命令的10个小时内对越南投掷这些原子弹，而且，海军AD—5、AD—6、F—2H和F—2B战斗机也能够把原子弹投向越南。为迷惑苏联人和中国人以及世界舆论，作战计划署建议在美国的飞机上涂上法国的军徽。美国陆军情报局还对在越南境内使用战术核武器所要打击的目标进行了精心研究，并且分析了诱发中国人进行干预的可能性。

4月10日，艾森豪威尔派国务卿杜勒斯和海军上将雷德福前往巴黎和伦敦，提出最后的建议，即以两颗原子弹去拯救被围于奠边府的法国军队并求得欧洲盟国对“秃鹫”计划的支持。直接参与草拟这一计划的雷德福在与盟国的会晤中对用原子弹打破合围表示了信心，因为部署在印度支那地区的海军航空母舰已经全部装载了原子弹。

然而，盟国的反应却令杜勒斯和雷德福吃惊和失望。英国首相丘吉尔直率地说，英国公众将不会支持向越南人投掷原子弹。他表示英国愿意战争地区化，而不是使其升级和冒世界大战的危险。就连法国外交事务部长比道尔特也被“秃鹫”行动计划所困扰，他一想到一旦中国或苏联的介入可能造成的巨大浩劫，一颗原子弹的攻击也将会使他在奠

边府的军队难以免遭打击，就不寒而栗。最后，还是越南人平息了美国和盟国之间出现的分歧，5月8日，也就是杜勒斯提出使用原子弹的建议两周之后，法国人彻底投降而越南军队夺取了奠边府。

第三次危险是1955年1月，中国军队对大陈、金门两岛攻击时，艾森豪威尔把第七舰队派往台湾，加强台湾的常规与核力量。当时好战的美国国务卿杜勒斯写信给英国首相麦克米伦时说：如果美国不得不出面干预，就得动用一些小型原子武器。麦克米伦写了一封回信，劝他不要这样做。由于英国首相麦克米伦多次干预和其他一些因素，使美国在中国投掷原子弹的计划未能得逞。

第四次危机发生在1956年10月的第二次中东战争。1956年7月，当埃及宣布收回苏伊士运河后，同年10月，英、法伙同以色列对埃及发动侵略战争。在苏伊士运河危机时，埃及得到了阿拉伯国家人民的支持和声援。此时，艾森豪威尔授意当时"北约"美军总司令宣布："如果苏联用火箭袭击英、法等国，莫斯科必遭毁灭。"11月6日，英、法在全世界人民舆论的压力下被迫停火，12月22日，英、法侵略军全部撤出了埃及。这场危机就此结束了。

第五次危机是1962年7月的古巴危机。苏联鉴于当时美国部署了以苏联为目标的导弹基地，便以保卫古巴为名，在古巴悄悄地修建导弹发射场，部署了42枚中程导弹，目标对准美国大城市。一旦需要，导弹在3分钟的时间内即可打到美国。

1962年7月，苏联的武器和军队开始运抵古巴，一个

地对空(萨姆)导弹发射场也正在建设中,9月4日肯尼迪总统警告莫斯科不要将进攻性地对地导弹运进古巴。而赫鲁晓夫向美总统作出了私下保证:苏联不会把地对地导弹或其他进攻性武器运往古巴。他还表示,他的政府愿意在某些条件下签订在大气层禁止核试验的条约。

10月16日,肯尼迪得知赫鲁晓夫欺骗了他。U－2飞机飞越古巴时所拍照的照片说明:苏联正在古巴建设射程为1600千米的中程导弹发射场,射程为3520千米的中远程导弹正在运往古巴的途中。赫鲁晓夫一边就古巴问题作出种种保证,一边偷偷向那里运去大批物资和用以装配42枚导弹(计划是80枚)的导弹构件,还有地对空导弹、米格截击机和携带核炸弹的伊尔－28轻型轰炸机。赫鲁晓夫部署的导弹射程能覆盖北美大部分地区,他打算以此一举从政治上和战略上改变力量对比。实际上,这也是一种核讹诈和核冒险政策。

17日,U－2越界飞行拍摄的照片表明,有16—22枚苏联导弹可在一周内投入使用。而就是在这一天,赫鲁晓夫致信肯尼迪:苏联不会在古巴部署能袭击美国的导弹。

赫鲁晓夫的冒险行动激怒了华盛顿。肯尼迪在“空袭”和“封锁”两个行动计划中选择了“封锁”。全球美军进入“三级戒备状态”。所有休假都被取消,人员被召回,洲际弹道导弹发射装置处于待发状态,轰炸机被疏散,作战参谋昼夜值班,对付苏联的战略空军司令部已完全准备就绪。

24日,战略空军司令部受命进入更高一级戒备状态,即“二级戒备状态”,这是美军唯一的一次进入这种状态。所

有电文不加密传递。这等于告诉莫斯科,能够投掷70多亿吨炸药的战略空军部队现在的状态离展开作战只差一个级别了。

"封锁"计划在10时开始实施,两艘苏联运输船"加加林"号和"科米莱斯"号进入了美国军舰的射程之内,还发现有一艘苏联潜艇为这两艘船护航。10时25分,有几艘苏联船只在海里停止航行。几分钟后,在20艘苏联船只中有14艘停止了前进,其他则返航了。

当天晚上,联合国秘书长吴丹建议双方在谈判的同时暂停封锁和武器运送。赫鲁晓夫表示欢迎,但肯尼迪拒不接受。他说,苏联人通过把导弹运进古巴来威胁我国,这些导弹必须撤走。

25日,一艘苏联船"布加勒斯特"号越过了封锁线。肯尼迪命令美国军舰不要拦截、登船,而是尾随它航行。肯尼迪说:"我们不想强迫他(赫鲁晓夫)铤而走险。"

肯尼迪增加了在古巴上空的侦察飞行,他命令美国舰艇对在这一海域的所有6艘苏联潜艇进行"跟踪和骚扰"。并考虑是否提出一项政治解决方案——用苏联撤出导弹同古巴不受侵犯的国际保证做交易。

随着时间的推移,美国执委会成员的克制和耐心也在迅速下降。他们担心导弹很快就可能使用了。但随着这一天慢慢过去,情况明朗了。情报表明,所有16艘苏联货船——5艘被认定装有导弹设备,1艘装有核弹头——都在返航。当晚9时30分,赫鲁晓夫给肯尼迪的信电传过来,赫鲁晓夫写道:"你我现在就不要在两头拉紧那条你们已经打上了战

争结头的绳子了，因为你我拉得越紧，那个绳结就变得越死……让我俩想办法解开这个绳结吧。"在信的结尾，他作出了一个著名的暗示，即他从古巴撤走苏联部队，作为交换，美国保证不入侵古巴。

27 日，星期六——后来被称为"黑色星期六"，局势开始恶化。苏联驻纽约使馆的人员感到美国将对古巴采取军事行动，正在准备销毁所有机密文件。另外，一艘苏联船在封锁线外离开其他船只，向古巴驶去。

莫斯科广播电台开始播送赫鲁晓夫给肯尼迪的第二封信。态度更强硬，开价也高了起来：假如美国的导弹从土耳其撤走，苏联的导弹就从古巴撤离。赫鲁晓夫的第二个建议使肯尼迪进入一个无法取胜的境地：要么信守同盟国土耳其签订的盟约；要么屈从于压力，撤出武器从而招致出卖土耳其（和北约）的愤怒指责。

在这种两难境地下，参联会作出了最晚在 29 日上午实施空袭的建议。凌晨 4 时，一架 U－2 飞机在古巴上空被一枚苏联萨姆导弹击落，飞行员身亡。要求采取军事行动的压力骤然增大。执委会早已决定，如果有一架 U－2 飞机遭到袭击，就摧毁一个萨姆导弹发射场；如果第二架飞机被击落，就摧毁全部发射场。空袭和入侵看来迫在眉睫了。当时人们的感觉是：战争一触即发，绞索正在所有的人……全人类的脖子上勒紧，可供逃生的桥正在垮掉。

下一个报告也很不利：一架 U－2 飞机导航系统失灵，在科拉半岛上空迷航，人们立刻担心苏联人会把这架飞机看作是核袭击前进行侦察的飞机。这就意味着要同苏联打

仗了！但上午9点以后，传来了赫鲁晓夫的好消息。消息的要点是，他已经发布了一项新命令，拆除你们称为进攻性的武器，并装箱运回苏联。邦迪说，赫鲁晓夫还是喜欢他写的第一封信，因此又回到了这封信的立场上。对赫鲁晓夫来说，自认为他挽救了古巴，阻止了一场入侵。赫鲁晓夫迫于美国的压力撤出导弹的做法使肯尼迪和执委会惊骇不已。

导弹很快被拆除、装箱并运回了苏联。但直到11月19日，赫鲁晓夫才成功地说服卡斯特罗放弃轰炸机。次日，赫鲁晓夫向肯尼迪保证伊尔－28轰炸机将在30天之内撤走，同一天，肯尼迪解除了封锁，但拒不履行不入侵古巴的诺言，因为卡斯特罗不让美国核查苏联进攻性武器的撤走情况。赫鲁晓夫得到的最大收获是一项非正式的协议，即只要苏联不在古巴部署进攻性武器，美国就不入侵古巴。

在人类战争史上最为惊心动魄的一次核危机是解决了，但又没有彻底解决。赫鲁晓夫吞下了一颗苦果。他打赌认为肯尼迪是优柔寡断的，结果却赌输了。

第六次危机是发生在1973年的中东"十月战争"，即第四次中东战争。以色列的巴列夫防线在埃及军队突然攻击下顷刻瓦解。鉴于战场上形势需要，当时根据国防部长达扬的请求，以色列内阁通过了使用核武器的决议，并下达安装核弹。78小时后，杰里科导弹架装上了13颗核弹头。但此时，以色列军队乘埃军空隙突破大苦湖，发动了反击，战场形势迅速扭转，这些核弹头才被秘密地运回军械仓库储存。

第七次核危机是在1991年海湾战争中，美、英部署在伊拉克周围的各种核武器多达800多枚。海湾战争中，核战

争的阴云始终笼罩着这一地区。

此外,1948 年和 1959 年两次“柏林危机”,美国当局也均有动用核武器构想;1969 年,中国在珍宝岛自卫反击战后,苏联曾试图对中国进行核报复。

第二次世界大战结束后的 50 年里,两个超级大国把核武器作为一种战争手段而进行的核军备竞赛,把人们带入了核战争威胁之中,而且还要相伴进入 21 世纪。面对着核武器的巨大破坏作用,面对高悬在人们头上的“达摩克利斯之剑”,战争失去了往日的意义。

第八章　太空武器

——为战争开辟"第四战场"

当莱特兄弟驾机飞上蓝天开辟航空时代不久，天空便成为人类进行厮杀的战场。当苏联人用"伴侣"－1号揭开外层空间的面纱，开辟航天时代不久，便有人断言："人类不久将把战场搬到天外。"随着空间活动的日益活跃，人们发现利用太空"至高无上"的高远位置资源，有可能决定战争胜负乃至人类的生存。

一、从加加林上天到"星球大战"计划，太空战场初露端倪

1957年10月4日，当苏联把第一颗人造地球卫星"伴侣"－1号送入太空之后，人们便把竞争的目光投向太空，各国都想在太空占有一席之地，结果人类很快便把战争移上太空，天战场由此应运而生。开始，天战场还只是无人的战场。但是，随着战争的需要和航天技术的发展，人们又开始设法使人进入太空。因为只有人进入太空，才能更好地利用太空；只有人进入天战场，才能使太空战变得更加波澜壮

阔。那么，人怎样才能在太空生活与战斗呢？于是，研制太空飞船和太空站便成为航天大国为之奋斗的又一个重要目标。

“东方”—1号计划

1961年4月12日清晨，苏联拜科努尔宇航中心碧空万里，来自苏联空军的尤里·加加林上尉，身穿橙黄色的太空服，头戴密封头盔，缓缓走进运载火箭顶部的“东方”—1号宇宙飞船。这座飞船重4545千克，它包括一个直径2米多的环形乘员舱和一个圆筒形的机械舱，乘员舱有3个观测窗口，另外还有监测温度、湿度和气体比例的仪表以及电视摄像机等设备。机械舱中则安装有动力、驾驶、降落及通讯设备和供氧设备。

这次航天飞行从发射到落地都是自动控制的，只有在遇到紧急情况时，加加林才能利用暗码锁进行手工干预，暗码锁的密码放在飞船舱壁的一个信封里。万一在苏联境外紧急着陆时，加加林随身带有一张身份证，上面有他的名字和职业。可见，苏联为了安全，采取了不少安全措施。

此时，在飞船中待命的加加林异常激动。他按照预定方案，仔细检查了设备和操纵仪器，然后对着话筒作了简短的演讲：“再过几分钟，巨大的宇宙飞船将把我带入遥远的宇宙空间……现在对我来说，这是我一生中最美妙的时刻，人类实现世世代代所向往的畅游太空的美好梦想将由我第一个来实现。我今天的行动不仅仅是我个人的光荣，而是伟大的苏联人民的光荣，是全人类的光荣……再见了战友们，请为我的凯旋祈祷吧！”最后，加加林向地面控制中心说了声：

"出发吧！"

莫斯科时间上午9时7分，推力达490万千瓦的SL—3型运载火箭尾部喷出了炽热的火焰，呼啸声托着飞船离开地面，飞向阳光明媚的太空。加加林在升空后通过无线电随时向地面控制中心报告他的感受和印象。当密封太空舱加速到前所未有的2.8万千米/小时，他感到体重加大了6倍。他报告说："我看见了地球，感觉良好。"转眼间，"东方"—1号宇宙飞船进入了近地点180千米、远地点222—327千米、倾角约65度的预定轨道，发动机关闭。加加林从窗口向下望去，一个蓝色的巨大星球浮现在他的眼前，顿时被眼前美景惊呆了："这就是地球吗？多美阿！"尽管当时没有照相机，但他按照地面指令，一边认真地观察着地球，一边在笔记本和录音带上精确地描述着失重漂浮的神奇感觉，并不时地向地面报告着。他说，从太空可以清晰地看到地球上的海岸和河流等详细地貌。10时15分，当"东方"号宇宙飞船飞近非洲大陆时，人类历史上第一次载人航天就要结束了，这是前无古人的尝试。但能否返回地面还是个未知数，加加林可谓世界上胆量最大的人。10点25分，飞船制动装置按照程序接通，数枚自动火箭向飞船前进的方向猛烈地喷射出高温气体，于是，飞船开始逐渐减弱，离开了运行轨道，进入了稠密的大气层，沿着经过精心计算的角度和航线向地球降落。

10时55分，飞船在太空飞行了108分种后，弹射出巨大的降落伞，飘落在伏尔加河畔离预定着陆点10千米的田野上。

加加林首航太空成功的消息，使克里姆林宫的领导者和苏联火箭专家卡拉廖夫欣喜若狂，他们又一次赢得了胜利的桂冠。同样是这个消息，却深深地刺痛了大洋彼岸的五角大楼的先生们，他们再一次饱尝了失败的苦果。

“星球大战计划”

1983年3月28日晚，在美国电视节目的黄金时间里，美国各地的电视观众正在收看电视节目。忽然，电视屏幕上出现了总统里根的面孔，他以非常自信的表情、极有感染力的语气开始发表电视演说。几十年的电影演员生涯对于他的演讲技巧非常有帮助，70多岁的高龄不但没有影响他的演技，反而使里根更具有了令人信服的领袖气质，他以平静的、但不容质疑的口气告诉人们：

“……让我和你们一起展望有希望的未来，这就是我们要从事一项采取防御性措施来对付可畏的苏联导弹的威胁……”

1977年，美国好莱坞电影公司的著名编导乔治·卢卡维推出了一部名叫《星球大战》的科幻影片，影片运用电影特技，生动地描写了两个敌对国家的天兵天将，运用各种奇特的太空武器，在宇宙空间进行大规模的激烈较量。这部影片第一次利用人的想象力和电影特技，向人们展现出未来的“天战”场面。从艺术角度看，电影是十分成功的。所以，该影片一推出，立即在美国引起巨大的轰动，上座率极高。但是，善良的人们除了被影片精彩、激烈的太空作战场面吸引外，更多的人内心在说：“但愿这永远不是现实！”

里根这次演讲就是美国政府推出的“战略防御倡议”

(Strategic Defense Initiative,即 SDI),其中心内容是要在空间拦截并摧毁苏联战略弹道导弹和航天兵器。该计划将要用 1/4 世纪、花费 1 万亿美元,是一项跨世纪的宏大工程。里根的这一讲话,一夜之间传遍了美国,走上了世界,美国人为之震惊,世界为之震惊!

由于人们感到里根总统提出的 SDI 计划与乔治·卢布维在 70 年代导演的科幻影片《星球大战》十分相似,因此,人们便把里根总统推出的"战略防御倡议"(SDI 计划),形象地称为"星球大战"计划。

美国提出"星球大战"计划,是想通过建造天衣无缝的太空防御武器系统,致使苏联的战略核武器"无用和过时",从而夺取对苏联的战略优势。但是,从更深的角度观察,美国是想通过"星球大战"计划,强行把苏联拉入这一需要雄厚经济实力和技术实力才能竞争的太空军备竞赛中,以此拖垮本来在经济上就已捉襟见肘的苏联。

此外,里根提出"星球大战"计划,还有着重要的经济原因。"星球大战"属于当代最高技术成果,而高技术有着巨大的经济效益。据专家分析,虽然 SDI 计划耗资巨大(约 1 万亿美元),但其产生的经济效益也将大得惊人。如:为研制武器装备新技术,美国需投资 250 亿美元,然而将这些开发出来的新技术、新器件、新工艺广泛用于全社会,其经济效益可达 2500 亿美元,是投资的 10 倍。专家们估计,SDI 计划的实施,到 2000 年时,仅从卫星市场就可得到 250 亿美元的实惠。

SDI 计划到底是一个什么样的东西?它真能使苏联的

导弹核武器"无用和过时"吗？为了回答这些问题，我们有必要对SDI计划作一简要描述。SDI计划主要由两部分组成：一是洲际弹道导弹防御计划；二是反卫星计划。

洲际弹道导弹防御计划：就是建立一个以宇宙空间为主要基地的多层、多手段的非核全球防御系统，以拦截来袭的战略导弹。它主要是根据战略弹道导弹的作战机理而设计的，弹道导弹是按特定的抛物线形弹道飞行的。按照其飞行控制原理，其弹道可分为主动段和被动段。随着导弹控制技术的发展，现在又把其弹道更具体地划分为助推段、末助推段、中段和末段等4个部分。其中，助推段是从导弹点火离开发射台开始，到最后一级火箭发动机关机，并实现头体分离。目前，洲际弹道导弹一般分为2—3级，助推段发动机的工作时间通常在150—300多秒（如美国的MX导弹的助推时间为180秒，苏联SS—18导弹的助推时间为350秒）。助推段的主要特点是发动机喷射的火焰极为明显，易被卫星探测发现；头体相联，目标庞大，易被攻击；飞行时间较短，被拦截的机会较少。末助推段，从实现头体分离开始，到有效载荷与助推装置分离结束，时间大约为100—300秒。末助推段的主要特点是，末助推器释放出的火焰小由于子弹头及诱饵的不断释放，使目标明显增多。中段，是指所有子弹头、诱饵、母舱和导弹遗留的助推器残骸在重力作用下，在大气层外作惯性飞行，到再入大气层之前这一段。其特点是：飞行距离较长（约20—25分钟）；目标数量多。再入段，是指子弹头再入大气层（约130千米高度），到命中地面目标这一段，其特点是飞行时间很短（时间一般为30—50

秒）。

反卫星计划:即研制和部署天基与陆基相结合的反卫星武器系统,以摧毁对方的卫星,它也是DSI计划不可分割的部分。美国认为,卫星是军事斗争的重要耳目,它对未来的陆、海、空战场及天战场的作战行动有着越来越重大的影响。摧毁敌方的卫星,对夺取主动和作战的胜利有着极为重要的意义。因此,美国十分重视反卫星作战的研究,并把反卫星计划作为SDI计划的重要组成部分。

反卫星计划主要是利用天基监视系统,对敌方卫星进行监视、警报,并向天基、陆基定向能武器或动能武器系统发出指令,攻击摧毁敌方的各种卫星。

目前,美国正研制一种"空对天反卫星导弹",这种导弹通过飞机在空中发射,直接进入轨道攻击空间目标。美国认为,这种导弹比陆基发射的攻击导弹更具有灵活性和生存力。飞机能抓住战机迅速到达发射导弹的有利位置,及时攻击敌方的空间目标,并减少了敌方进行防御的时间。美国早在1977年就开始了对这种反卫星导弹的研制,并成功地用F—15战斗机发射了这种反卫星导弹,取得了较大的进展。

SDI大调整

SDI计划自上马以后,先后经过了两次大的调整。第一次:1989年下半年,代之以"智能卵石"计划;第二次:1993年5月,代之以"对付有限袭击的全球防护系统"(GPALS)计划。我们首先看"智能卵石"计划的出台。

1989年下半年,"星球大战"计划轰轰烈烈地进行了7个年头后,上任不久的美国总统布什突然宣布对SDI计划

进行重大调整，决定用“智能卵石”计划来修改SDI计划。

“智能卵石”实际上是一种集目标探测，跟踪、寻的、拦截等各种功能于一体的智能化的动能武器。据“智能卵石”计划首席科学家劳韦尔·伍德介绍说，“智能卵石”是一枚弹头净重2千克左右、成本仅10万美元的天基拦截弹(1990年4月，他又说真正实现的“卵石”每枚净重45千克，价值110－140万美元)。数以百计的“卵石”将部署在环绕地球的轨道上，当敌方发射洲际导弹时，“卵石”上红外探测器就会发现导弹发动机喷射出的巨大火焰，“卵石”便在计算机导引下进入目标的飞行轨道，将目标摧毁。弹上发动机和动态控制系统可使“卵石”重新启动，以保持一定弹道，并可单独部署在不同轨道上。

1993年5月3日，美国再次对SDI计划进行第二次大调整。当时，美国国防部长阿斯平宣布结束推行“星球大战”(SDI)计划，放弃在空间部署反导弹武器，决定建立一个“对付有限袭击的全球防护系统”(GPALS)。这次对SDI计划进行再次调整主要体现在以下几个方面：在防御任务上变防御前苏联大规模核弹头袭击，为防御数量有限的导弹的袭击；在防御目标上，变为美国本土提供全面对导弹防御，为对导弹发射和指挥中心提供点状防御；在防御方式上将以地面为基地，而不是以太空为基地；在防御手段上，将以激光等定向能武器为主，改为以反弹道导弹为主；在防御时机上，将由助推段拦截为主，改为以空中和地面再入段拦截为主。GPALS计划由战区导弹防御系统和国家导弹防御系统组成。战区导弹防御系统旨在保护战场上的部队不

受像海湾战争"飞毛腿"导弹那样的袭击；国家导弹防御系统旨在保卫美国本土抵御一场有限的弹道导弹袭击。

此外，美国的国家导弹防御系统(NMD)也在积极进行研制。该系统由作战管理与C^3I(军队指挥自动化系统。是指挥、控制、通信、情报4个词的英文缩写)系统、陆基拦截弹及陆基雷达组面。拦截弹的助推火箭重约700千克，其动能杀伤飞行器重约7千克。所用的大型相控阵雷达，外形结构与战区弹道导弹防御系统所用的雷达相似。首批研制的两部此种雷达分别部署在大西洋的夸贾林岛和北达科他州的大福克斯基地。预计该系统将在2004年投入运转。

SDI在实际上并未结束

1993年5月3日，当时的美国国防部长阿斯平宣布结束推行"星球大战"(SDI)计划，放弃在空间部署反导弹武器。然而，"星球大战"计划并没有真的彻底结束。美国人在宣布结束"星球大战"计划以来，并没有彻底终止"星球大战"的有关项目的研制活动。华盛顿每年花费数十亿美元用来设计制造太空武器。目前，美国人主要精力放在研究反导弹导弹从地面击毁飞来的远程导弹或敌方卫星的可能性。仅这些项目每年需要花费约30亿美元。

美国空间司令部司令阿夏伊将军曾在华盛顿强调指出，美国打算有朝一日不仅仅从太空攻击太空中的目标，而且也将为从太空中攻击地面目标创造前提。阿夏伊将军恰恰是在美国武装力量的打击能力越来越依赖卫星的支援与保障的时候发表上述讲话的。在海湾战争中，卫星为多国部队的胜利发挥了十分重要的作用。正如战后一位美国将军

所言："海湾战争的胜利，实际上是美国在太空战场上的胜利。"现在人们已普遍认识到，在未来战场上，一个大国没有卫星的支援与保障几乎不能计划和实施有效的军事活动。

由此可见，在未来的军事斗争中，太空的地位和作用越来越大，人类在太空的争斗势不可免。而美国迄今每年仍要投入巨资研制发展太空武器，这说明什么呢？这说明"星球大战"并没有终止，随着时间的推移，"星球大战"终会降临人间，这将是人类的又一幕大悲剧！

二、太空中人为出现、但却作用各异的众多不速之客

1957年10月4日，当苏联率先把第一颗人造地球卫星送入太空时，人类便跨入了航天时代。从此，太空便成为人们竞争、开发的又一新的领域。近40年来，随着航天技术的发展，太空已与世界各国的经济、科技、文化和军事产生了越来越密切的关系。据不完全统计，截至1990年底，世界有关国家向太空发射各种航天飞行器约4127个，其中前苏联为2661个，美国为1161个，美、苏两国占世界航天器发射总数的90%以上。在这些航天飞行器中，军用卫星约占1/3，而其他种类的卫星有相当数量也在为军事服务。可见，太空已成为人类进行军事较量的又一战场。

庞大的谍星家族

军用卫星按用途可分为侦察卫星、通信卫星、导航卫星、气象卫星、测地卫星和拦截卫星等。而在军用卫星中数

量最多、运用最广的则是侦察卫星。当前，在美、俄两国的军用卫星中，侦察卫星约占60%以上。这些游荡在太空中的“谍影”已成为两国军事斗争的重要武器，在政治、外交、经济和军事斗争中发挥了重要的作用。因此，我们有必要对神秘的侦察卫星作一剖析。

侦察卫星主要有：照相侦察卫星、电子侦察卫星、弹道导弹预警卫星、海洋监测卫星和核爆探测卫星等。

照相侦察卫星是指装有照相设备的人造卫星，可分为普查型和详查型两种。星上主要设备有可见光相机和红外相机，这些相机又分全景扫描相机和画幅式相机。前者具有较宽的视场角，以垂直卫星飞行方向（横向）的扫描方式，将地面广大的地区的景物拍摄下来，这种相机适合于执行普查任务。后者是快门开闭一次，拍摄一幅地面影像，这种相机视场角小，覆盖面积小，地面分辨率高，故适合于执行详查任务。

电子侦察卫星是用于侦收雷达、通信和遥测等系统所辐射的电磁信号，并测定辐射源的地理位置的侦察卫星。卫星上装有无线电接收机和天线等电子侦察设备，专门窃听和截获敌方进行军事活动的各种无线电信号。卫星将侦收到的电磁信号处理后，传送到地面接收站，地面情报人员进一步分析电磁信号的各种参数并进行辐射源定位，从中提取军事情报。这种卫星不受地域的限制，能在各种气候条件下对大面积的地区进行长期监视和侦察，获得时效性强的情报。目前，这已成为现代战争中不可缺少的重要侦察手段。

弹道导弹预警卫星主要用于监视敌方弹道导弹的试验发射，对敌方弹道导弹的突然袭击进行预警，探测来袭导弹的弹道参数、袭击的目标和飞行时间，以便使己方有充裕的时间采取必要的防御和对抗措施。美国于 1970 年 11 月首次发射弹道导弹预警卫星。目前在轨道工作的是其第二代和第三代弹道导弹预警卫星，一般有 5 颗在轨，其中 3 颗工作，2 颗备用。这些卫星由美国空军负责管理。

海洋监视卫星是用于监视海洋中的舰船和水下潜艇的活动，探测舰艇上雷达信号和无线电信号的侦察卫星。它能有效地探测和鉴别海上舰船并准确确定其位置、航向和航速。海洋监视卫星又分为主动型和被动型两类。主动型卫星（又称雷达型海洋监视卫星）主要携带雷达和大功率的电源（通常为核电源），因此，这种卫星又被称作核动力型海洋监视卫星。主动型卫星能对海面和海洋上空的目标进行搜索和跟踪，可获得目标的方向、外观大小和航速等数据，并能精确定位。被动型卫星（又称电子型海洋监视卫星）主要携带电子信号接收机，能监听和截收敌方舰船的电子辐射信号，利用无线电干涉仪原理，测定辐射源的角坐标，并根据辐射信号的特征对目标进行识别。主动型和被动型卫星可成对协同进行侦察，海洋监视卫星常采用高度为 1000 千米、倾角为 63.4 度的准圆形轨道，该轨道的近地点和远地点所在的纬度不变，以保证成对卫星之间距离的不变。

核爆探测卫星。60 年代初，美国国防部为了监视和掌握在大气层和外层空间进行核试验的情况，曾研制了一种名叫“维拉”（西班牙语“监督者”之意）的核爆控测卫星。“维

拉"卫星载有红外、紫外探测器，γ射线、伽玛射线探测器，中子探测器，Z粒子探测器，γ射线分析仪，电子质子分光仪，盖格弥勒计数管，以及地磁仪等多种探测仪器。主要用于对核爆炸时产生的冲击波、光辐射、核辐射和电磁脉冲等效应进行探测与监视。利用这种卫星可以掌握世界各国核试验的情况，掌握有关有核国家的核武器性能、发展方向，了解其核武器的杀伤破坏性能等重要情报。卫星还能探测核爆炸的时间、地点和爆炸威力等情况。

唯我独尊的航天飞机

航天飞机是一种可以多次重复使用的有翼式载人航天器，外形类似于普通的飞机，能够垂直起飞，可在一般机场降落。它一般由机头、机身、机尾及两个三角形机翼和垂直尾翼组成，可以重复使用100次以上，这就降低了很多发射费用，可以使航天活动经常化。此外，航天飞机更加安全可靠，还可经常变换轨道，机动灵活，因而被人们称为"天马"。

航天飞机在太空战中有着十分重要的作用，它不仅仅是一般的交通和运输工具，还是进行现代战争的重要武器。首先，它可以用来发射一系列军用人造天体，如：国防通信卫星、全球定位导航卫星、侦察卫星、军用气象卫星、导弹预警卫星以及其他试验装置。其次，航天飞机本身就是一种性能极其优越的太空侦察机，与短期的航天站没有差别。机上配有高分辨的照相设备，能够清晰地发现和识别地球上绝大部分军事目标，航天飞机还可以灵活地作变轨飞行，降低飞行高度，做长期载人军事侦察，除了用"眼睛"监视外，还可以用"耳朵"监听。如果我们的思路再开扩一点，那么，航

天飞机还能成为一种很可怕的进攻性武器。比如,用它作载人战略轰炸机,它可以在45分钟之内飞抵地球上的任何一处,把核弹投向指定地点。

航天飞机捕获卫星的本领,更是深得军事家的青睐。它不仅可以回收自己的军用卫星,还能用武器将敌卫星摧毁,或者干脆把敌卫星"活捉"。身兼航天士兵职责的宇航员可以利用航天飞机施放卫星,为自己的军用卫星补充燃料,更换胶卷、拆换仪器、窃取敌卫星拍好的胶卷和录有信息的磁带,也可以回收和检修各种卫星,并可携带各种反卫星武器以及机械手,拦截、摧毁和捕捉敌方的各种航天器。航天飞机是一种具有极大潜力的战争武器。

"创业"号首创航天飞机基业

第二次世界大战前后,火箭技术的不断发展为航天飞机的研究提供了可能。1976年9月17日,美国研制的101号轨道器——"创业"号航天飞机,在一个管乐队的伴奏下,随着电视片《星际航行》主题音乐的旋律缓缓地驶出,展现在公众的面前。这是一架敦实的三角翼飞机,它的外表似乎不像航天器,至少不像美国电视观众所熟悉的那种航天器,但实际上它确确实实是航天器,而且可能是当时最令人兴奋的空间飞行工具——航天飞机。

1977年8月12日上午,时针刚指到9点,"创业"号低低掠过加利福尼亚沙漠的上空,平稳地降落在干透了的湖床上。在这架革命性的航天飞机的机身上,镶有著名的美国宇航局NASA字样,还有众所周知的星条旗。驾驶这架航天飞机的是两名航天老手——弗雷德·海斯和戈登·富勒

顿。以后,"创业"号又多次进行了着陆等一系列试验。1978年底,它按计划做完全部试验后,作为一个永久性的开路先锋,完成了它在航天飞机计划中的全部使命而退出历史舞台。

"哥伦比亚"号一飞冲天

轨道器是航天飞机主体,是航天飞机中唯一可载人的部分,也是真正在地球轨道上飞行的部件,因而有人把轨道器称作航天飞机。但世界上第一架真正的航天飞机是"哥伦比亚"号,也是第一架具有实用价值的航天飞机。1981年4月12日,美国宇航员约翰·杨和克里平乘"哥伦比亚"号首次试飞成功,开创了载人航天的新纪元。

"哥伦比亚"号航天飞机长约56米,高为23米多,起飞重量约200万千克,由上下两部分组成。上部是轨道器,长约37米,翼展宽约23米,自重6.8万千克,其体积与大型喷气式客机相似。轨道器分前、后、中三段,前段是处于常压下的乘员舱,有4个座位,一般情况下乘3—7名宇航员,应急情况下也可载10人,轨道器的中段是一个很大的运载舱,舱长18米,直径约4.6米,可装载3万千克左右的货物,包括人员、卫星、科学仪器、航天武器等,在运载舱中还装有遥控机械手,以便在空间装卸货物。轨道器的后段装有3台主发动机,每台主发动机长4米多,3台主发动机的真空推力十分惊人。除了3台主发动机外,后段还装有使航天飞机作机动飞行、保持稳定、进行姿态变换及反推控制等动力系统。

"挑战者"号令世界震颤

1986年1月28日,在美国肯尼迪航天中心发射场上,寒风凛冽,气温连日来都在0℃以下。此时,挂满了冰凌的"挑战者"号航天飞机,巍然屹立在当年发射"阿波罗"登月飞船的39号发射阵地上。由于天气奇冷,"挑战者"号航天飞机因故障已连续数天推迟升空。它那巨大的外部燃料箱格外引人注目,专家们知道:前部装着14万加仑的液氧,后部装着38.5万加仑的液氢,中间有一个隔开的装置,它们通过管道和涡轮泵同时将液氢和液氧送入"挑战者"号航天飞机的3台主发动机。

罕见的低温并没有减少美国公众的热情,成千上万来自全国各地的人远远地站在看台上,期盼着美国航天飞机的第25次升空。同时,世界各地更多的人们则正坐在电视机前,收看"挑战者"号发射时的壮景。

上午11时38分,随着那激动人心的倒数的结束,"挑战者"号主发动机发出了震耳欲聋的轰鸣声,随后,拖着火柱,像一条火龙似地腾空而起,直搏云天。顿时,发射场的看台上掌声雷动,呼声如潮。这是该机1983年4月4日首飞后的第10次飞行,也是美国宇航局第55次载人航天飞行。

航天飞机刚刚起飞,机载计算机就发出了各种控制信号,飞机翼面按控制信号做着各种动作。"挑战者"号转身翻了个个儿,随着燃料的燃烧,徐徐进入漫长的轨道。历经多次推迟发射,宇航员们现在终于如愿以偿,他们愉快地踏上飞往太空的旅程。

然而,"挑战者"号航天飞机起飞仅仅73秒钟,人们只

见亮光一闪，正在迅速上升的“挑战者”顷刻间化成了一个橘红色的火球，随后像一朵盛开的鲜花，绽放在蔚蓝色的天空中。同时，两个固体火箭推动器脱离火箭，像脱缰的野马，失去了控制，拖着烈火和浓烟向前冲去，形成了羊角似的两支巨大烟云，在火球和烟云中散射出无数碎片。正当人们惊愕之余，一声巨大的闷响，在人们的头顶炸开："挑战者"号航天飞机爆炸了！

时间凝固了。在观众席上的人们和全世界坐在电视机前的亿万观众，亲眼目睹了这一人类历史上最惨的空难全过程。看台上，片刻的惊愕过后，痛哭声顿时响起一片。当麦考莉芙的父亲科里根明白过来之后，伸手搂住了他那神色凄迷、老泪纵横的老伴格蕾丝……

控制中心解说员蒂夫·内斯比特此时正坐在4楼的控制台旁，他顿时呆若木鸡，只觉得天旋地转，控制室里荧光屏上红色的轨迹一动不动，最后，他终于有气无力地说道："在场的所有飞行控制人员都看得很仔细，显然，这是一起航天飞行史上的大悲剧。"一切都结束了，"挑战者"航天飞机及上面的7名乘员都无可挽回地毁灭了。

"挑战者"机毁人亡，使全世界为之震惊。联合国安理会立即中止了正在举行的会议，为"挑战者"号致哀；在法国斯特拉斯堡，正在召开的欧洲议会也立即停了下来，为蒙难的宇航员默哀；许多国家的电视台都中断了正常的节目，改播"挑战者"号爆炸的消息。

美国社会受到的震荡更加剧烈，人们陷入了巨大的悲

痛之中；全国各地下半旗致哀；教堂响起了为死者哀悼的钟声；通常灯火辉煌的纽约帝国大厦当晚一片漆黑；洛杉矶纪念运动场重新点燃了为第23届奥林匹克运动会燃烧的火炬；纽约股市交易所平时不断的叫嚷声暂停片刻；佛罗里达州大西洋沿岸，有20万支手电光同时射向夜空；在麦考莉芙的家乡——新罕布什尔州的康科德中学，各家住宅前院的树上都挂满了黄色的彩带，以表示对这位女英雄的怀念。美国总统里根宣布：1月28日为全国哀悼和纪念日。

“发现”号继续“发现”

航天事业遭到最惨重的打击，但人类需要挑战者，美国需要新的“挑战者”。1986年5月12日，美国宇航局新任局长詹姆斯·弗莱彻，在美国航天计划面临严重危机之际走马上任，他在宣誓就职后的第二天，就表示要有效地对付挑战，并宣布将于1987年7月恢复航天飞机的飞行。果然，他的决心得到了初步的证实，仅仅两天之后，美国参议院拨款委员会便向宇航局拨款5.26亿美元，用于改装当时美国所拥有的3架航天飞机。

1988年初，美国国家宇航局(NASA)宣布，“发现”号航天飞机将于年内再次升空。这是自“挑战者”航天飞机失事后的第一次航天飞行。

“奋进”号更加“奋进”

“挑战者”号航天飞机失事后，美国总统罗纳德·里根于1986年8月15日下令美国宇航局生产新的航天飞机，以取代“挑战者”号，使美国航天飞机保持4架的数目。里根在命令中说道：“不建造新的航天飞机，美国开发太空的长

远计划不仅会被推迟，甚至可能被取消。"这架航天飞机就是"奋进"号。

"奋进"号航天飞机是由里根总统批准建造的最后一架航天飞机，它耗时4年，造价20亿美元，于1991年底建成，结构与它的兄弟"哥伦比亚"号、"发现"号、"阿特兰蒂斯"号航天飞机基本相同。1992年5月7日，在繁忙的肯尼迪航天中心，发射台上矗立着黑白相间、闪闪发光的"奋进"号航天飞机，它将要进行它的处女航。

天气一直不好，离发射时间只有几个小时了，天空突然下起了雨，人们紧张起来。后来，老天似乎被感动了，乌云很快移开，天空又变得晴朗起来。好事多磨，偏偏这时航天飞机上的计算机又突然出了小故障，人们又紧张起来。时间一分一秒地过去了，34分钟后，技术人员终于排除了一切故障，发射中心下达了准备发射的命令。

5月7日美国东部标准时间下午7时40分，"奋进"号航天飞机喷出一股浓烟离开地面，穿过一片云彩，升入晴朗的天空，随之飞越大西洋冲入太空。

"祝你们旅途顺利，回来见！"发射主任鲍勃·西克兴奋地喊道。"奋进"号航天飞机首次出征，一举成功，令美国人振奋。

1993年12月2日至13日，"奋进"号再次出征，也是战果卓著。这一次，它将已进入太空3年的"哈勃"太空望远镜理想地修复了。

“暴风雪”号受阻“风雪”

在美国人大力研制航天飞机、争夺制天权的同时，苏联人并没有坐以待毙，他们也在暗中苦苦地探索着航天飞机的奥秘。其实，苏联人对航天飞机的认识并不比美国人晚，早在本世纪60年代初期，苏联就开始了有关航天飞机的可行性研究，70年代初又进行了有关航天飞机的机理研究，其中包括轨道机动飞行、载人热防护、全部回收或部分回收、垂直起飞和着陆等技术课题，并提出了有关机型和轨道控制技术的方案。

这一天终于来到了，苏联人值得骄傲的作品——“暴风雪”号航天飞机降临人间。它是苏联耗资100多亿美元、历时10多年，曾调集了全国1000多个研究所和工厂企业的上万名科技人员秘密研制成功的，是苏联科技水平的代表，是集体智慧的结晶。

苏联原先期望于1987年上半年赶在美国“发现”号航天飞机重返太空之前发射它的第一架实用型航天飞机“暴风雪”号，但因种种技术问题被迫推迟到10月29日，但在临发射前51秒钟时，电脑发现用于安装火箭的回转仪安全平台完成任务后未能退回指定位置，航天中心因此宣布无限期推迟发射。

的确，“暴风雪”号的问世，揭开了苏联载人航天的新篇章。但是，好景不长，随着超级大国苏联的支离破碎，原计划中的“暴风雪”号载人飞行与“和平”号空间站对接等等航天行动，变得遥遥无期了。目前，“暴风雪”号航天飞机，就像是一位闺中待嫁的少女，神秘的面纱尚未完全揭开。

“赫尔墨斯”号不甘寂寞

当1981年4月12日美国“哥伦比亚”号航天飞机试飞成功的消息传出的时候，不仅震惊了苏联人，也激起了欧洲人的广泛兴趣。他们不甘心落后，不甘心听命于美国、依赖于美国，决心搞自己的航天飞机。

1986年，即欧洲空间局将发展航天飞机正式列入计划的那一年，在法国布尔热举办的国际航空博览会上，欧洲空间局的一架全尺寸的“赫尔墨斯”航天飞机的模型展示在众人的面前，引起了与会观众的极大兴趣。

“赫尔墨斯”号航天飞机外形的初步方案类似于歼击机，机长只有17.9米，机宽10.2米，高6米，有效载荷舱的直径约3米，容积约30立方米。宇航员的驾驶室和生活间共为18平方米，机身外形为圆柱体，直径3.4米，机翼为后掠的三角翼状，它的主要结构材料是由碳树脂复合材料制成的，总重量为2.1万千克，仅仅是美国航天飞机的1/5。少数零部件由铝钾合金制成，增压舱采用铝合金等材料。由于机体要求可重复使用，而在高超音速再入大气层时，表面温度高达1400—1600摄氏度，因此，采用防热材料将整个机体覆盖。这种防热保护层，主要由碳化硅防热瓦组成，它保护着机头鼻端、前缘、机翼等高温部分，这样可保证航天飞机安全无损地返回地面。它还吸取了美国“挑战者”号的教训，增加了宇航员的营救系统。

欧洲航天局准备建造两架“赫尔墨斯”号航天飞机，它们均可以重复使用30次，按每年飞行两次计算，每架航天飞机的有效寿命为15年。

雄心勃勃的欧洲航天局，决定大干一番，研制出具有欧洲特性的航天飞机，并建造欧洲的航天站，在太空竞赛中与美国、苏联比个高低。

“阿特兰蒂斯”号欲霸天空

“阿特兰蒂斯”号航天飞机是美国的第4架航天飞机，美国曾给它起过一个富于探险性的名字——“大西洲”号。正如它的名字一样，从它诞生的第一天起就给人一种神秘莫测的感觉。

1985年10月3日，“阿特兰蒂斯”号航天飞机从卡纳维拉尔角起飞，开始了它的处女航行，但与一般航天飞机航行不一样的是，它的5名宇航员全是军人，由卡罗尔·鲍勃科担任指令长。后来，人们慢慢才知道，它这次航行执行的是军事任务：他们释放了2颗具有良好抗干扰和抗核爆炸等能力的军用通信卫星，卫星代号为DSCS—3，即国防卫星通信系统。这两颗卫星重量各约为1000千克，呈盒状，装有太阳能电池板，翼展11米，每颗造价约为1亿美元。卫星上涂有防核爆炸电磁波效应的防护层，他们不仅具有抗干扰和抗电磁效应的能力，而且还具有防核爆炸引起的放射性射线的性能。当它受到核弹攻击时，能确保生存。这两颗卫星是第三代国防通信卫星，供陆、海、空武装部队使用，卫星上装有转发设备，可以使总统的紧急命令迅速传给战略部队的指挥官们，总统及国防部可以直接通过这种卫星指挥、调动全国各种部队，也可以对驻在世界各地的美国武装部队直接发布命令，以备调兵遣将、采取统一行动。

1991年11月24日，“阿特兰蒂斯”号像它以往的航行

一样，载着6名宇航员再一次神秘地起飞了。这是美国航天飞机的第44次飞行，也是美国1991年6次飞行中的最后一次飞行。这次，它也是担负美国军方的特殊使命，具体任务是释放导弹预警卫星和从太空进行载人军事侦察试验。

以外层空间为主战场的天战迟早要登上战争舞台。这种天战的最高作战形式就是军用航天器的无声格斗，尽管空天飞机现在还有许多关键技术需要解决，但是从目前发展趋势上看，这些新技术在10—15年内取得突破是完全可能的。因此可以预言，空天飞机必将越来越受到军事家们的重视，从而成为21世纪的天战霸主。

三、自宇宙而来的天兵天将，为“沙漠风暴”导航

军用卫星早已在许多国际冲突中展现过自己特殊的“风采”，但最使它“露脸”的还要算1990—1991年间的海湾战争。据统计，当时为海湾地区多国部队军事行动服务而调用的军用卫星达50多颗，其中美国的军用卫星无论在数量上、类型上以及技术性能的先进性上均是首屈一指的。

自1990年海湾危机以后，美国几乎运用了全部军事空间系统，首开世界空间军事史的先河。空间系统在这次军事行动中显示了突出的优越性。由于地处海湾的沙漠缺少陆标，“导航星全球定位系统”可帮助部队确定其所处的位置；照相侦察卫星能发现目标，监视伊拉克部队的移动；电子侦察卫星可窃听军事通信和雷达信号；气象卫星为军事行动

提供部队驻地的天气预报;军用通信卫星提供部队和指挥员之间的可靠通信……用于海湾危机的美国军事卫星就有13种、多达几十颗,它们是"八仙过海"各显其能。

如前所述,在"沙漠风暴"行动中最出风头的要算"爱国者"导弹了。但是它之所以能发挥作用,还应给DSP导弹预警卫星记上一笔。DSP导弹预警卫星运行于静止轨道,从1970年起已发展到第三代。美国原先在太平洋、大西洋和印度洋上空部署了4颗DSP导弹预警卫星,用来监视原苏联等国的弹道导弹发射。海湾危机爆发后,美国把其中的两颗卫星移到海湾地区赤道上空,专门监视伊拉克的弹道导弹。

美国的第三代DSP预警卫星亦称BLOCK-14型卫星,重达2.36吨,主要星载设备有:由6000个硫化铅光电池探测器组成的红外望远镜、高分辨率可见光电视摄像机等,它们具有从地球静止轨道上向地球大范围扫描的能力。要在海湾地区进行大范围扫描,实时监视整个地区的弹道导弹发射,必须有两颗以上的DSP预警卫星,并错开扫描才能办到,这样,卫星整体系统就可以以每隔12秒1次的频率监视伊拉克。卫星上的红外望远镜能产生一个恒定的扫描圆锥,每8—12秒对地球表面或某一特定地区扫描一次,每次扫描能测出红外源的位置。连续扫描能测出红外源的移动方向。一旦发现红外目标,星上电视摄像机即自动跟踪并显示出红外源的运动轨迹和导弹的弹着点,还能排除与"飞毛腿"导弹发射无关的红外数据,从"飞毛腿"导弹发射至预测出其弹着点只需120秒钟。预测的弹道数据,可通

过另外的通信卫星传输给海湾地区的多国部队。如果条件良好,多国部队能在来袭导弹命中目标前90—120秒内收到攻击警报,以便士兵和居民戴上防毒面具,或适时发射“爱国者”防空导弹进行截击。

海湾战争是世界首场大规模陆、海、空、天四维立体战争,其中美国的“白云”卫星扮演海洋监视“角色”。这种海洋监视卫星采用倾角为63.4度,高度为1000公里左右的近圆轨道。用其连续监视伊拉克在海上的舰艇活动,侦察舰艇上的雷达信号和无线电通信,能有效地探测和鉴别海上的舰船并准确定位,为多国部队的空军实施攻击指明目标。

目前海洋监视卫星有两种类型:主动型和被动型。原苏联混编在“宇宙”卫星系列中的雷达核动力海洋监视卫星属于主动型;美国的“白云”海洋监视卫星为被动型,它是通过截获舰船发射的无线电通信和雷达信号发现目标和定位的。“白云”卫星每次发射都是一箭四星,一颗为重450公斤的主卫星,其余三颗为各重45公斤的子卫星,它们在轨道上协同工作。

在满目沙漠、缺少陆标的沙特阿拉伯,军队的运动十分艰难,为此,美军使用了太空“指南针”——导航卫星全球定位系统(GPS)。该系统工作在2万公里的空间轨道上,它携有核探测装置和一个相当精确的原子钟,整个导航卫星全球定位系统由数颗卫星组成。美国为在海湾的美军配备了5000多台GPS接收机,用其接收导航卫星的信号就可迅速确定自身位置,误差不超过16米。当接收范围内至少有4颗GPS卫星在上空时,接收机可测定本身的三维空间位

置，如飞机的高度、纬度和经度。

美国不仅给步兵配备了GPS接收机，而且在其主力坦克M1A1上也配置了这种装置，以便为坦克导航定位。利用导航星系统给多国部队夜间作战带来了极大的方便。装有GPS接收机的还有多国部队的轰炸机、攻击机，为的是实施投弹轰炸时精确测定自己的位置。

目前，导航卫星全球定位系统在轨道上运行的有24颗导航卫星，其中21颗为工作卫星，3颗是备份卫星。

从"沙漠盾牌"、"沙漠风暴"到"沙漠军刀"行动期间，美国动用了两颗KH—11、一颗高级KH—11和两颗"长曲棍球"侦察卫星，对海湾地区进行一天数次的侦察。它们侦察伊军的机场、兵营、坦克阵地和导弹发射场等军事目标，并确定其位置，为实施轰炸和攻击指明目标；掌握伊军集结和调动的情况；了解轰炸和攻击的效果。

KH—11和高级KH—11属于美国第五六代照相侦察卫星，其上载有高分辨率CCD相机和红外相机，可把获取的数字图像用无线电实时传送到地面。CCD相机的地面像源分辨率可达30—10厘米。尤其是重约10吨(不包括推进剂)的高级KH—11卫星载有较多的推进剂，从而具有较强的变轨能力。星上装有目前最先进的照相侦察设备，采用高分辨率数字成像技术和先进的高倍望远镜，利用可见光和红外线谱段获取图像，可观测到宽度只有几英寸的目标。由于可作空间机动飞行，因而能降低卫星运行轨道高度而观测到目标细节；能较快地改变卫星运行轨道面，以覆盖对冲突发生地区感兴趣的目标。为了抵消地球大气所引起的畸

变，采用了由计算机控制的“自适应光学技术”，能精密地改变相机反射镜的镜面。

价值5亿美元、重达10多吨的“长曲棍球”卫星是最新的雷达成像卫星，它不仅具有全天候、全天时和穿云破雾的侦察能力，而且还能透过森林、植被和其他掩盖物，识别伪装掩护下的飞机、大炮、坦克，甚至可能探测到某些地下设施；采用微波技术，经计算机处理，对目标的散射特性进行分析，可鉴别地面目标的真伪。

上述侦察卫星获得的图像数据，通过“卫星数据系统”或数据中继卫星送到位于华盛顿南面的贝尔沃堡地面站，经过国家图像判读中心处理分析后，再通过国防通信卫星系统传送给设在沙特的多国部队指挥中心。以上整个过程仅需要10—60分钟，这对多国部队的战术和战略方针的实施极为有用。

此外，在高轨道运行的侦察卫星中，还有数颗绰号为“大酒瓶”和“旋涡”的电子侦察卫星。它们运行于3.6万公里的地球静止轨道，犹如一部超高功能的无线电接收机，专门截获伊拉克方面发射的无线电通信信号和雷达信号，监听卫星通信电话和背负式步话机通话内容，然后把截获的几百万比特/秒的信息输入计算机进行分析，从中获取核心机密，为正确制定进攻计划提供依据。

在海湾战争中，美军配备了能经受住沙漠恶劣条件的气象卫星接收终端，并专门于1990年12月1日发射了一颗价值1.49亿美元的极轨军事气象卫星（DMSP）。该卫星与已在轨的两颗DMSP卫星一起工作，可随时预报部队所

在地区的天气情况,对集结于海湾的多国部队给予了很大帮助。

新的DMSP卫星的轨道通过南北两极,能一天两次通过地球上的某些地点,可取得大量的不间断的军事气象资料,尤其是能获得化学武器使用后所发出的化学物质的信息,并预报其扩散途径,便于多国部队迅速采取防护措施。

3颗DMSP气象卫星的轨道高度为830公里,它们分别在早、中、晚,每天各两次飞越海湾地区,拍摄云图和获取气象数据。这种气象卫星还有助于跟踪对军事行动有重大影响的沙暴等天气现象。

通信联络是现代战争的生命线。在伊拉克入侵科威特后的一个月内,美国国防部使用卫星终端与海、陆、空、天4个军种保持联系,确保了对多国部队的指挥和调度。

"沙漠风暴"行动中,各军种的指挥部门主要依靠定位在印度洋上空的舰队卫星和租赁卫星上的特高频转发器进行指挥和通信。同时,上述卫星也为装备有小型战术终端的陆、海和空军部队服务。海军主要使用自己的4颗舰队通信卫星和从休斯通信公司租用的4颗舰队通信卫星的部分转发器进行通信;空军与陆军均使用"国防卫星通信系统"(DSCS)的卫星。目前,在地球静止轨道上共有第二、三代DSCS卫星11颗。美国在海湾战场上的小分队均配备了小型通信终端权,可通过DSCS卫星与指挥中心保持联系,指挥中心也可把侦察卫星获得的战场实况通报给小分队。

参加"沙漠风暴"行动的多国部队使用的是定点在大西洋东部和印度洋东部上空的国防通信卫星:其中一颗是位

于大西洋赤道上空的第三代国防通信卫星，它采用多波束天线和碟状天线，为海湾部队与华盛顿总部之间建立直接的通信联系。

美国在海湾的部队还通过两颗“多址通信卫星”向总部发送维修武器装备所需的零部件的申请单、卡片和说明书等文件及图样的后勤信息。该卫星重68公斤，采用740公里高的圆形极轨道；星上能存储2兆字节的文本或图像数据，能从有人值守的地面站和无人看管的传感器接收电文信息，然后把电文存在卫星的存贮器内，尔后再下发给指定的接收站。

上述军用通信卫星都具有很强的抗干扰能力和先进的抗辐射加固措施，它们不仅能与固定的地面终端站通信，而且能与车载、机载和舰载的移动终端站通信。

海湾实战表明，即使在有限的常规武器战争中，空间高技术仍将发挥重要作用。卫星的侦察、通信、导航、预警和气象预报等均是现代立体战争的重要保证。先进可靠的技术能帮助军队以最小的代价取得胜利。

海湾战争使人们深深体验到空间的价值。美国陆军副参谋长在陆军联席会议上说：“未来战争的成功将取决于各方所具有的空间实力。利用空间系统进行通讯和获取情报是我们……在任何地点、时间进行军队部署、指挥、维持直至取胜的重要基础。”

海湾战争使美军指挥官对空间系统的依赖性大大增加。美国一高级指挥官称：“从各方面讲，发展更好的空间系统，以便为战场指挥官提供更有力的支持，已变得非常迫

切"。在未来战争中，虽然军用卫星不是制胜的唯一因素，但事实已充分表明，军用卫星正成为现代战争的重要角色，是决定一场战争胜负的一个重要因素，在今后必将是各国角逐的焦点。

四、陆、海、空、天、电，战争进入全维空间

1972年，美国总统宣布："为了把宇宙空间的边疆变为80年代人类的用武之地"，而批准研制航天飞机这一举世瞩目的计划时，美国曾试图把航天飞机描绘成开发宇宙空间的"和平使者"。然而，仅一年之后，当美国宇航局因1974财政年度预算经费，由于经济危机加剧有所削减，而不得不将航天飞机投入使用的时间比原定计划推迟时，美国国防部就立即出面为航天飞机撑腰，宣称航天飞机将是维护美国"安全与和平的一种军备的有效工具"，并强调这项计划的推迟，将对太空军事计划产生不良影响。可见美国国防部之所以"大力支持"航天飞机计划，根本的一点在于载人航天具有相当广泛的军事应用。原苏联积极开展以礼炮号空间站为主体的载人航天活动，其主要目的之一，也在于探索人在天上的军事潜力，寻求人在太空支援地面作战及实施天战的有效手段和作战形式，可以预见，用不了多久载人航天的军事应用将发挥巨大的作用。

战争，这个伴随人类生存的怪物，从来没有使地球上的军事冲突平息过。自苏联1957年发射第一颗人造地球卫星，揭开空间竞争的序幕以来，航天技术的发展表明，天上

也并不太平。天战——外层空间的军事对抗日益加剧，研制反卫星武器，建立和完善太空指挥和监视系统，考察人在太空上的军事潜力以及研究太空站的军事应用，都说明太空已越来越受到各国军界的重视。外层空间有可能变成未来战争的主战场，而且战争可能从外层空间首先打响。为了适应天战的需要，美国和俄罗斯都很重视在太空组装大型军事设施。如在太空设置大面积的太阳能卫星电站，就可为各类航天器载激光或粒子束武器提供充足的能源，等等。如果说，永久空间站的出现，将成为建造和使用太空武器的军事基地，那么，太空城的建立，势必成为天军指挥作战和后勤供应的活动兵营。可以断言，一旦太空城得以实现，不但使未来的社会发生巨变，而且将使未来的战争样式和面貌发生根本改观。就像炸药、飞机、核武器一样，未来战争的胜负在很大程度上将受外层空间优势的影响，或者说，主要依赖于太空武器和天军在外层空间的作用。

使用侦察卫星收集别国的军事和经济情报，是现代重要的战略侦察手段。用它可以详细、全面、安全、方便、适时地侦察任意一处地面的军事活动和战略武器的部署，也可以成为缓和军备竞赛的有效的监督工具。

军用通信卫星现已可以实现全球全天候通信，并具有保密性强、可靠性高、灵活方便等特点，能进行全球的通信和指挥。美国现在2/3的军事通信任务都依赖军事通信卫星。

导航卫星首先是为军事目的而发展起来的，目前正在使用的新一代导航卫星——“全球定位系统”，不仅能为军

舰、飞机导航，还可用于导弹末级制导、提高命中精度，使洲际导弹命中精度由以前的几百米提高到几十米。

与之相比，空间站的“神通”就更加非凡了。它是个多面手，不仅可同时进行侦察、通信、导航等军事活动，还可作空间武器试验基地和非常高级的现代化军事指挥所。载人空间站与地面、航空、卫星等预警系统配合工作，可以构成严密的战略预警网，提高战时的快速反应能力。

航天飞机和空间站的出现是载人航天技术发展的杰出成就，也是太空军备竞赛的结果。在近地空间建立基地——空间站，是人类进一步开发和利用太空的必然步骤。空间站是天上的建筑群；在军事上是一个军营或兵站，它包括一个或多个载人的工作和居住舱，装有电源和控制系统的后勤舱、轨道机动飞行器和自由飞行平台等部分。空间站既是太空的科学试验基地，又是航天器的发射、维护的基地，也是太空的军事基地，可以用于侦察、预警、试验和部署太空武器等。航天飞机是天军的重要兵器，它能携带各类空间武器出入于天地之间，追杀“仇敌”，营救“战友”，运送“弹药”。航天飞机、空间站等载人航天器，在军事上存在巨大的潜力，主要表现如下几个方面：

其一，刺探军情是重要的军事使命。人在太空通过各种仪器，可以对地面军事目标实施侦察和监视，侦察效果比侦察卫星更真切、更有针对性，而且探测、监视活动范围扩展至水下潜艇的行迹。如美国航天飞机和苏联礼炮号空间站曾反复进行这些活动，已是人所皆知的公开秘密。

其二，组建太空军事设施的重要手段。用航天飞机在太

空组装为军事服务的大型空间结构，使其具有发电能力，解决整个太空设施的电源问题。这种大型空间结构，由航天飞机运送到轨道上，然后再在太空组装起来，也可送到更高的轨道上去。它是提高太空侦察、通信、预警、导航等能力的重要途径。如在太空设置一个天线直径为180米的相控阵雷达，不仅能探测、跟踪空中飞行的弹道导弹、巡航导弹和飞机，而且可以跟踪海上的船只、地上的装甲车辆。在地球静止轨道上部署直径为67米的大型天线，可为方圆约2000千米范围内的1000万用户连续提供10万条话路的抗干扰通信，每个士兵只要带上手表式的装置就能与上级通话。在太空部署大型光学装置，能准确地测定和跟踪导弹的发射和飞行。

其三，理想的太空指挥控制所。早在60年代，美国就曾利用载人航天活动探索人在太空的指挥与控制能力。太空指挥控制所可以统管战争全局，指挥地面、海上、空中太空的战斗，调动自己部队，侦察敌方行动，有效地消灭敌人。特别是当地面指挥中心遭破坏时，太空指挥控制所就更显得重要了。如1979年夏，苏联礼炮号空间站在大西洋与太平洋上空通过观察海洋上的浮游生物，向地面控制中心报告，指导地面组织船只捕鱼，这种行动实际上是由太空指挥地面部队、海上舰队参加战斗的预演。

其四，拦截与摧毁敌方导弹、卫星，支援地面的战斗。在未来战斗中，由各种载人航天器组成的天军是一支重要的战斗力量，特别是一旦出现以太空为基地的定向能武器（如激光武器、粒子束武器等），人在太空的军事作用就更大了。

人不仅可以在航天器上操纵太空武器攻击卫星、飞船等太空“敌人”，把敌方来袭的洲际弹道导弹摧毁在飞行中段或主动段，而且可以直接攻击地面敌方军事设施、装置和各种部队。

大量事实表明，航天技术的发展，给人类带来许多好处，但也加剧了太空的军备竞赛和争夺，特别是超级大国之间的争夺更为激烈，其结果是必然促使太空武器的迅速发展，也将促使天军的诞生和发展，并在太空为这些天军“安营扎寨”，从而使得太空战场的天军“军营”日益增多。

现在，虽然苏联解体，冷战结束，美俄开展空间合作，共建“阿尔法”国际空间站，但他们对太空的争夺并没停止。例如，俄罗斯新近组建了航天部队；美国继续用侦察卫星监视全球，并拟恢复“星球大战”计划；美俄日欧等都计划在21世纪建立月球基地，等等。

综上所述，太空这块风水宝地使各军事大国垂涎三尺。占领这一制高点，不仅能获得开采太空资源的天堂大权，而且可以控制地球。侦察卫星胜似“火眼金睛”，可对地球上任何一处随时“观光”；航天飞机则能携带各类空间武器出入于天地之间；空间站既是天兵的大本营、全军的指挥所，又是太空的武器库或试验基地……真可谓茫茫太空不平静，争夺“第四战场”更激烈。

第九章　电子武器

——战争增加新一维“空间”

电子技术作为与百姓生活密切相关的技术，曾给人们的生活带来非常便利的条件，为人类社会的发展起到了巨大的推动作用。但它作为军事技术，又给人们带来灾难，使战争舞台又多了一个新空间。它在军事领域的应用，使战争又发生了许多根本性的变化。

一、6分钟摧毁20亿美元的装备，经过漫长的等待，它终于从战争的后台走上前台

贝卡谷地以色列空袭叙利亚导弹阵地的神奇电子战

1981年，驻扎在黎巴嫩的叙利亚“阿拉伯调解部队”针对以色列在黎巴嫩南部咄咄逼人的攻势，在黎巴嫩的贝卡谷地部署了600多辆坦克和由20个地空导弹营组成的防空网。这些导弹营装备有苏制的机动式萨姆—6导弹和固定式萨姆—2、萨姆—3导弹。这对以色列空军的活动造成了极大的威胁。为此，以色列于1982年1月制订了代号为

“加利利和平行动”的作战计划，企图在使用武力消灭巴勒斯坦解放组织游击队的同时，拔除叙军在贝卡谷地的导弹阵地，以解除叙军导弹阵地对以色列空军的严重威胁。6月4日，以色列以驻英大使遇刺为借口，对黎巴嫩进行了大规模空袭和海上炮击。6月9日下午，以色列装甲部队主力突破了巴勒斯坦游击队的阻击后，分兵三路向北挺进，在接近贝卡谷地时，同叙利亚两个装甲旅的先头部队相遇，叙利亚空军全部进入戒备状态，一场鏖战在所难免。

6月9日，以色列突然对贝卡谷地发动了袭击。以色列埃齐翁空军基地的美制F—15、F—16战斗机整齐地排列着，停放在被太阳晒得冒烟的跑道上。

这两种战斗机是70年代美国为了争夺新的空中优势而研制出来的，其速度和火力都超过阿拉伯各国使用的苏制米格—21、米格—23战斗机。它们的优越性已在1981年6月震惊世界的炸毁伊拉克巴格达核反应堆的行动中充分显示出来。

肤色黛黑的以色列飞行员们在跑道上列队，他们号称是以色列军队的“天之骄子”，一次又一次地在中东和地中海的天空上创造着奇迹。今天他们是否能再创造一个奇迹呢？

他们的素质是人所共知的。这一点也在一年前的那次行动中显示出来。美国一位高级官员说：“以色列飞行员简直是他们国家的航天员。甄选标准之严格令人难以置信，淘汰率比美国空军高得多。更可贵的是，他们有着丰富的实战经验。”

指挥官指示完毕，抬起手来。“对表！现在是下午……”突袭时间选择在下午也是经过精心考虑的。按一般惯例，突袭都在凌晨进行，而那时对方的戒备也最严密。到了下午，警惕便会逐渐放松。

指挥部的命令传来：“第一攻击波，起飞！”战斗警报响彻整个基地。飞行员们快步奔向自己的飞机。指挥官对他们的最后一句话是：“重现一年前巴格达的胜利！”

一年前巴格达的胜利是怎么回事？原来是几乎在一年前的同一时刻里，8架F—16和6架F—15也正是从埃齐翁空军基地起飞，去执行轰炸巴格达核反应堆的任务的。这个被称作“巴比伦行动”的作战任务在一般人看来是无法完成的。以色列与伊拉克并不接壤，中间隔着约旦、沙特阿拉伯、叙利亚，全部是敌对国家。要穿越这些国家的领空，在雷达和防空设施高度现代化的今天，实在是一场梦。

但这显示了以色列飞行员的军事素质。飞机刚离开埃齐翁基地，就开始密集编队，超低空飞行。飞行是那样低，当它们从树林上空掠过去时，强大的冲击波把树枝刮得死命地摇曳。指挥部给他们的命令是，全部飞行过程都要保持超低空，只有在接近目标时才可以上升至600米进入轰炸航路。

有经验的人知道，对于超音速飞机，超低空已是极难，同时保持密集编队，更是难上加难，偶一不慎，就有相撞的危险。特别是，以色列距巴格达有数千里之遥。但是以色列飞行员做到了这一点，成功地躲避了那些国家的雷达探测。

不过，在装备有美国最新雷达设备的沙特阿拉伯，他们

还是被发现了。由于他们的飞行队形是那样密集。几乎机翼擦着机翼，以至于在荧光屏上显示出来的像是一架大型民用航空班机那样大的反射脉冲。

沙特阿拉伯的对空控制官向以色列的机群呼叫："请你们说明国籍。"一个以色列飞行员用商业航空公司惯用的英语回答："你在雷达上所看到的是一架民用喷气飞机。"对空控制官相信了，关掉机器。

伊位克时间下午6点30分，以色列机群飞临巴格达上空。他们就是要在这个时间到达这里，分秒不差！这时正是落日时分，太阳像个燃烧的火球一样悬挂在西方天陲线上。以色列飞机由西而来，背着太阳进行攻击，视野清晰，便于观察和投弹。而伊拉克防空部队则因阳光耀眼，难以发现目标。

飞机一架一架地俯冲，各自飞过目标一次，共投下16吨炸弹，全部命中目标，实现了一次攻击成功。伊拉克价值4亿美元的核反应堆被彻底炸毁。

巴格达防空部队被这个突如其来的攻击打懵了，完全不知所措。当以机已全部消失在落日的余晖里，防空火箭还在茫然地转动着细长的脖子，不知该向哪里发射。

现在已经是6月了，贝卡谷地的群山上依然覆盖着一层皑皑白雪。"到黎巴嫩来吧，一天之内你可以上山滑雪，又可以下海游泳。"一本旅游小册子这样生动地写道。自从叙利亚驻军贝卡以来，旅游消失了，甚至连老百姓也很难见到，只有"绿色的大兵"随处可见。

这天下午，萨姆—6导弹阵地上静悄悄的，像一切都死

过去一样。这种寂静在大战前并不奇怪，它本身就蕴含着杀机。所有的导弹都威严地对着以色列飞机可能来袭的方向。各种人员都在自己的岗位上严阵以待，叙利亚军队虽未接到正式参战的命令，但已做好准备。官兵们明白：或迟或早，贝卡地区总要爆发一场恶战。

突然，天空中传来一阵嗡嗡的声音，由小变大、由远而近。顿时，凄厉的战斗警报在山谷里回荡。叙利亚在这里一共部署了20个导弹连，指令中心位于谷地中央的一座小山上。现在，指令中心的指挥官密切注视着天空。终于看清了，那是飞机，以色列的飞机。指挥官下令："雷达开机！"

雷达是萨姆—6的眼睛。只要"眼睛"捕捉到目标，敌机就休想跑掉。指挥官事后对别人说，当时他"并不特别激动"，因为他认为萨姆—6有把握使敌机有来无回。但他万万没想到这一次他犯了一个错误，犯了一个任何人在这种情况下都可能要犯的错误。看见飞机就应打开雷达，这是导弹兵的基本常识，然而他恰恰错在这一点上。从这个角度说，这个错误是不可避免的。

以色列人太聪明太狡猾了。现在叙利亚人看到的飞机实际是一种由无线电遥控的、无人驾驶的"诱饵"飞机。以色列用它们来引诱敌人打开雷达、发射导弹。叙利亚军队果然中了圈套，导弹相继发射，山谷里红光闪闪。

在距离贝卡相当遥远的地中海上，有几架以色列的E—2C型"鹰眼"预警与战斗控制飞机在盘旋。这种飞机的模样十分奇特，背部用支柱支撑着一个24英尺的圆盘状整流罩，里面有雷达和敌我识别器。雷达讯号由一套电子计算

机进行分析，找到敌方静止的或游动的空中目标。

叙利亚的雷达一开机，其无线电电波频率和导弹指令发射频率就源源不断地被“鹰眼”飞机接收了，并迅速运算出来，通知已在空中待命的以色列战斗机。

以色列空军的空对地导弹和高爆炸弹正需要这几种频率。因为它们拥有能沿着萨姆导弹的雷达波束准确攻击目标的激光制导装置。以色列飞行员在心里欢呼；叙利亚人也在欢呼。那些“诱饵”飞机接二连三地被击中、坠地。萨姆—6呵，果然名不虚传！

当叙军阵地上一片欢腾时，以色列空军的第一攻击波已悄悄来到贝卡空域。有几个叙利亚士兵发现坠落的飞机竟是用塑胶制作的，而且既见不到飞行员跳伞，也见不到他们的尸体，连忙将这个怪异现象报告指令中心。指挥官马上明白中了诡计，叫苦不迭。“雷达关机！”他下命令。但已经晚了，一切都晚了。以色列空军已经得到了他们需要的东西。虽然真正的战斗还未开始，但主动权已无可争议地掌握在以色列人手中了：叙军关掉雷达，F—16可以从容地轰炸导弹阵地；雷达开机，以机上的激光制导导弹和高爆炸弹便能沿着萨姆—6的雷达频率准确地、主动地发射，将其摧毁。

这就是“电子战”。这就是现代战争中出奇制胜的神奇“电子战”。那么以色列是如何进行电子战的呢？战斗经过是这样的：6月4日，以色列入侵黎巴嫩。很快，以军地面部队就逼近了贝卡谷地。6月9日凌晨，国防部长沙龙要求摧毁叙军导弹基地并得到以色列内阁的批准。6月9日中午，以色列的美制E—2C“鹰眼式”预警飞机和波音707电子战飞

机首先升空，安全的飞抵地中海上空，在远距离搜集叙军雷达和通信的电子情报，监视叙军飞机和地面部队的活动情况等。

6月9日下午，以色列空军魔术般地向叙军展开了攻击。首先飞抵叙军导弹阵地的不是载有炸弹的轰炸机，而是装有电视摄像机的无人侦察机。无人飞机在侦察过程中，不断把电视图像实时地传送给地中海上空的E－2C和波音－707飞机，证实叙军的导弹阵地部署没有改变。随后又飞来一批"侦察兵"无人飞机。这批飞机和上一批不一样，机头上装有增强雷达反射作用的圆锥体，引诱叙军导弹阵地的雷达开机。其目的有二：一是进一步证实电视图像中叙军导弹阵地是真还是假；二是给空军和地面的以军反辐射武器提供叙军雷达频率数据。这些无人飞机都是由E－2C引导控制的。

以色列机群分为三个层次：第一层高空，远在地中海上的E－2C预警飞机和波音707电子战飞机。E－2C监视整个战场的情况，指挥和引导作战飞机及无人飞机，它是空中的C^3I中心。波音707电子战飞机对叙军的C^3I系统进行积极电子干扰，为作战飞机提供掩护。第二层中空，是一队美制F－15战斗轰炸机。它一方面担任空中掩护，一方面利用性能优越的机载雷达和电子设备，填补因地形起伏而造成的E－2C预警飞机的雷达和指挥"盲区"。第三层低空，是担任对地面攻击任务的美制F－16、F－4型战斗轰炸机。此外，在攻击机群的前面，还有一队无人侦察飞机，继续担任诱骗任务。

6月9日下午2点12分，叙利亚部署在贝卡谷地的防空雷达突然发现了敌情，“01站发现目标，方位……距离……战斗机群一批……”叙利亚的雷达操纵员用密语向指挥所报告。部署在贝卡谷地的萨姆—6导弹阵地立即处于紧张的战斗状态，目标搜索雷达紧盯住目标不放。但叙军哪里知道，以军的波音707电子战飞机，迅速地猎取了己方开机雷达的参数，并测定了萨姆—6系统的方位。

波音707电子战飞机轻而易举地利用叙利亚萨姆—6导弹目标搜索雷达开机的机会取得了叙军的雷达参数，接着，隐蔽在黎巴嫩山背后的“狼”式反雷达导弹在E—2C预警飞机指挥下，飞过黎巴嫩山向贝卡谷地袭击，当遇到照射无人机的叙利亚雷达波束时，便加速冲向雷达。叙军雷达操纵员当发现来袭导弹时，由于距离很近，已来不及采取关机措施，只有被动挨打。

在以色列攻击叙军导弹阵地时，叙利亚空军紧急起飞64架米格—21和米格—23战斗机，前来截击以色列飞机。但是，叙军战斗机刚从本国的机场上起飞，就被地中海上空的以色列E—2C预警飞机的雷达牢牢捕捉到了，连机种、数量、航线、速度也被迅速标出。波音707电子战飞机立即施放强烈的电子干扰，使叙军C^3I完全瘫痪，指挥失灵，造成叙军飞机失去了与黎巴嫩境内的通信联络，收不到己方的命令。更有甚者，波音707电子战飞机还以欺骗通信的方法，把叙军战斗机引诱到以色列战斗机待机空域，很快就有30架叙军战斗机被击落。

以军的另一个花招是利用袭扰型无人机进一步压制防

空雷达。袭扰型无人机是一种新型反雷达武器，它装有反雷达导弹的自动导引头和战斗部，也称为“自杀”无人机。在贝卡谷战斗中，以军把带有雷达增强器的无人机和袭扰型无人机结成“伴侣”编队飞行，前者有效雷达反射面积大，充当诱饵，引诱叙军雷达开机，为后者对雷达实施压制提供战机。一旦雷达采用关机回避战术，袭扰型无人机就复飞爬高到高空盘旋伺机再次攻击，以便为有人机突防造成可乘之机。为了有效地突破叙军的对空防御，以军突击机群在接近叙军雷达探测区时，飞行高度从6000米突然降到150—600米，以疏开战斗队形飞临目标。在距目标1—1.5分钟飞行距离时，发射“大力士”300型滑翔诱饵，其滑翔速度为0.9倍音速。每架F—4攻击机身下可挂3架“大力士”，翼下挂架可挂6架。滑翔诱饵装有雷达回波增强器，以便充当诱饵，吸引火力，并能投放箔条和闪光弹。F—16战斗轰炸机上的电子侦察设备捕捉到敌方雷达跟踪的雷达电波后，可向飞行员立即告警，同时机载计算机算出各种威胁的程度顺序，自动对敌方雷达发出电子干扰。在进行攻击的同时，以色列战斗轰炸机还使用自身的电子干扰设备，施放积极干扰电磁波，抛撒箔条等消极干扰材料，发射干扰红外线制导导弹的闪光弹，为自身提供电子和光电子掩护。这些措施都大大提高了以色列飞机的突防效率。

叙利亚空军也得知了以机突袭贝卡的消息。从国内各机场紧急起飞，飞向贝卡。那些飞机刚刚滑入跑道，“鹰眼”就牢牢地将它们捕捉到了。在几秒钟内，电子计算机已将这些飞机的航迹诸元计算出来，并算出飞机的距离、高度、方

位、速度和其他资料，迅速通知自己的伙伴。

F—15丢掉副油箱，开足力爬高，抢占有利位置，准备空中格斗。“使人畏惧的能力正是来源于这种由一架预警和战斗控制飞机和若干架高级战斗机组合成一体的系统。”这是许多军事专家从这次空战中得到的经验。

在距离贝卡谷地40公里的地方，一架F—16向叙利亚导弹阵地的指令中心发射了两枚“百舌鸟”导弹，命中了它。该指令中心被摧毁后，萨姆导弹“失明”了，成了以军可以轻取的目标。

数十架F—16恶狼一般地向导弹阵地猛扑。以色列飞行员重演故伎，顺着阳光作低空进入。喷气机大声吼叫着，山谷的回声加强了隆隆的机声。爆炸声震荡着空气，一颗炸弹下去，白色的山头上就出现一个污点。片刻工夫，贝卡的群山变得伤痕累累。第一攻击波刚过，第二攻击波就紧接着来到。不待你稍稍喘息，黑压压的机群又在天边出现，那是第三攻击波……贝卡谷地变成了血与火的海洋，叙利亚的20个萨姆—6导弹连全部被淹没在这个海洋中。

轰炸持续了6分钟。对于叙利亚人来讲，这真是灾难性的6分钟。他们引为自豪的萨姆—6一枚也不复存在了。轰炸结束了，空战在继续。

叙利亚出动了60架米格—21、米格—23战斗机，以色列飞机有90架。此时，150架世界上最先进的飞机在天空中缠斗，这是中东地区规模最大的一场空战。

好壮观的场面！像蝗虫一般的飞机在空中穿梭往来，以超音的速度相互追逐，恰似一场“车轮战”。飞机不时发射着

导弹。飞机发动机的轰鸣声、导弹的呼啸声、飞机的爆炸声响彻天空。加上飞机和导弹施放的白烟，空中乱作一团，无法辨认谁在攻击谁。叙利亚的高射炮兵不敢开火，怕在混战中误伤己方的飞机。

在现代化空战中取胜还要有两个重要条件：第一个是飞行员的素质；第二是优良的武器。以色列在这两个方面都占了上风。他们参加今天空战的飞行员都是经过精心挑选的，有着丰富的飞行经验和在空中有灵活处置的主动性。美国飞机的性能的确也比苏联的优越一些，但以色列并不满足，仍运用自己的技术力量加以改良，收效甚大。

一架F－15迎着米格－23飞来。叙利亚飞行员猛拉机头，企图绕到以机背后开火。因为空对空导弹是寻热导弹，需要对着敌机的尾喷管发射。他才爬了一半，只见以机机翼下红色的火光一闪，他的飞机猛地一颤，随即燃烧起来。他跳伞了，后来他才知道以色列的"响尾蛇"空对空导弹已改良为可以迎头发射。

一架F－16在完成轰炸任务后加快速度返航。突然，座舱里的频闪灯不断发出强光。他明白，自己被敌机咬上了。这是以色列新研制的一种传感系统，一旦飞机被敌人雷达探测到，它就会自动报警。当传感系统发出急促的声音时，这便是告诉飞行员：敌机发射导弹了。这时，他就可以在什么地方按了一下，一枚燃烧火箭射了出去，这不是攻击火箭，而是引诱敌方导弹的，敌方的导弹一下就被它所发出的强大热流吸引了过去……

空战结果，以色列获得了胜利。连以色列人都对自己的

胜利感到吃惊。据统计，叙利亚有30架飞机被击落，而以色列没损失一架。

6月10日，叙利亚再次越过边界运来了导弹，以色列又去轰炸，第二次空战随之爆发。这一次，叙利亚出动了50架战斗机。战斗结果令全世界瞠目结舌：50架飞机竟全被击落，而以色列飞机又无一损伤，安然返航。在很短时间的战斗中，叙利亚方面被摧毁了19个导弹连，飞机被击落了80余架，而以色列方面没有损失1架战斗飞机。更耐人寻味的是，正当贝卡谷地炮声隆隆之时，以色列的国防部长及其指挥官们却正在"家"里的电视屏幕前观看贝卡谷地的战斗实况，而电视摄像记者却是一架遨游在战场上空的轻型"侦察兵"——无人机。由此可见，在C^3I的基础上，发展成的C^4I（指挥、控制、通信、计算机、情报5个词的英文缩写）系统在现代战争中的作用是多么显要，而它的效能发挥与否，又取决于C^4I的对抗手段。

"这是中东历史上最不平衡的一次空战。"美国空军的达德尼说，"也是近代战争史上最不平衡的一次空战。"惨烈的贝卡大空战结束了，贝卡谷地渐渐恢复了宁静。飞机从空中消失了，萨姆导弹群从地面上消失了，雷达战也消失了，惟有被击毁飞机残骸冒出的缕缕黑烟在微风中飘荡，似在向人们叙说一个悲惨故事的结局。这就是神奇的电子战给战争带来的惊奇，它使电子战从后台走上了战争的前台。

二、形形色色的家族成员，在现代战场中令人眼花缭乱

电子战亦称电子对抗或电磁斗争。其实质是斗争双方相互争夺对电磁波谱的有效使用权，以达到利用或破坏敌方电子设备的能力，同时保障己方电子设备正常发挥效能之目的。电子对抗技术包括电子侦察技术、电子干扰技术和电子防御技术等基本内容。电子对抗技术萌芽于20世纪初，形成于两次世界大战期间。战后则是电子对抗技术获得全面发展的时期，其技术手段日臻完善，不仅原有的技术如无线电通信对抗、雷达对抗、导航对抗等更趋成熟，还出现了制导对抗、光电对抗、水声对抗、敌我识别对抗、遥控遥测对抗和C^3I、C^4I对抗等新的技术手段。对抗领域也从陆地、海洋拓展到空中乃至外层空间，成为继陆、海、空战场之后的“第四维战场”。

第二次世界大战以后，由于用于军事目的的电磁辐射源越来越多，几乎覆盖了地球的每一寸空间，这就使电子对抗的信息环境日益复杂。早期的对抗手段和设备已不能满足现代战争的需要。随着人类对电磁波频谱的开发利用和微电子技术、计算机技术等的迅速发展，光电对抗、C^3I和C^4I对抗、反辐射导弹等技术相继问世并成为当代电子对抗中的主导技术。此外，在现代海战中，水面舰艇除了面临着来自空中的飞机、导弹和海上舰艇的威胁之外，还可能受到水下的潜艇、鱼雷、水雷等的攻击。因此，围绕着水声探

测、水声遥感而展开的水声对抗，也已成为现代海战中必不可少的重要作战手段。

目前，电子对抗主要表现在以下几个方面：

一是无线电通信。无线电通信是通信双方依靠电磁波的发射和接收来传输声音、文字、图像等信息达成的通信。无线电通信能在复杂多变的战斗情况下，保障不间断的作战指挥，它是现代战争中的主要通信手段。无线电通信的主要方式有无线电电报、无线电话、无线传真和电视等。

无线电通信是靠发射和接收无线电波来进行工作的。为了完成这一要求，需要一套技术设备，我们把这一套发射和接收信息的技术设备，统称为无线电通信系统。

二是无线电通信侦察。无线电通信侦察主要是应用无线电设备，对敌方各种无线电通信设施所发射的无线电通信信号和指挥联络信号进行搜索、定位、检测、识别、记录和分析，从而了解敌方无线电设备的性能、用途及配置等情况，破译各种军事情报，达到知己知彼的目的。

三是无线电通信干扰。对付敌人的通信，除了用人力直接摧毁外，主要的是干扰敌方的通信，把敌人的指挥官变成瞎子、聋子，使敌指挥系统瘫痪，掩护己方的战役或战略行动。通信干扰，是利用无线电通信干扰发射机或普通的通信发射机发射干扰信号，使敌方的无线电通信接收设备不能正常工作。它是无线电通信对抗的核心部分。

无线电通信干扰的种类可根据干扰性质不同，分为压制性干扰和欺骗性干扰两类。压制性干扰就是在敌方通信的频率上发射功率强大的干扰信号，以压制敌方的通信信

号，造成敌方通话时语音听不清楚，通报时报差错率达50%以上，目的是使敌方通信联络中断，指挥瘫痪。压制性干扰主要形式有：瞄准式干扰——针对敌方某一个通信网（专向）的工作频率施放干扰；阻塞式干扰——能同时干扰一个频段范围内的不同工作频率的多部电台。

四是无线电通信反侦察。所谓反侦察就是使敌方不能侦察到己方的通信内容和设备的使用情况。为此，必须采用各种组织和技术措施，使敌方截收不到己方的无线电信号，或虽能截收到己方的无线电信号，但在一定时间内破译不了，从而失去时间性和军用价值。

五是无线电通信反干扰。所谓反干扰就是减少或消除敌方干扰对己方无线电通信的影响，保证通信联络顺畅。敌方对己方无线电通信实施干扰是以侦收己方通信信号为前提的，因此，要采取相应的有效措施阻敌侦收，使其干扰难于进行。当通信受到敌方干扰时，必须充分发挥己方通信人员的主观能动作用和技术特长，采取各种有效措施，削弱和避开对方的干扰。

六是无线电通信屏障。它是防止敌方对己方通信枢纽和重要的通信网进行破坏和干扰，以隐蔽己方的行动企图，配合各兵（军）种掩护主要目标而采取的一种反侦察、反干扰的组织和技术措施。无线电通信屏障，也称“电子反对抗”、“通信反侦察屏障”和“无线电幕”，它作为通信对抗战术运用中特殊的电子防御武器，与压制、欺骗干扰战术处于同等重要的位置。特别是在防御作战中，更应重视这种手段的使用价值。

七是雷达对抗。它是采用专门的电子设备和器材对敌方雷达进行侦察和干扰的电子对抗手段，也是和敌雷达及雷达导弹系统作斗争、相对抗的各种战术措施的总称。这些对抗措施主要包括对雷达的侦察、干扰、伪装、欺骗和破坏。由于雷达对抗设备(侦察和干扰设备)能够及时发现雷达的照射，快速测量雷达信号参数和识别威胁，并对最有威胁的雷达进行干扰和破坏，因而成为现代飞机、军舰等高价值目标为保存自己、消灭敌人所必须具备的电子技术装备。雷达对抗在现代战争中居于日益重要的地位。

雷达是利用电磁波探测目标的电子设备。它发射电磁波对目标进行照射并接收其回波，由此获得目标至雷达的距离、距离变化率(径向速度)、方位、高度等信息。雷达是英文"RADAR(Radio detection and ranging)"的译音，原意是"无线电探测和测距"，也可称为"无线电定位"。

由于雷达是利用目标对电磁波的二次发射(散射)现象来发现目标和测定目标位置的，因此，无论是白天还是黑夜，飞机、导弹、人造卫星、各种舰船、车辆、兵器、炮弹、工厂、桥梁、山川、云雨等等，都可成为雷达的探测目标。

雷达与反雷达的斗争，是半个世纪以来军用雷达持续进步与创新的基本动力。随着军用雷达在现代战争中的作用日益显著，各种反雷达措施对雷达的生存与发展的影响也日益增大。特别是80年代以来，军用雷达面临着新的严重威胁，这种威胁将促使雷达技术向更高的技术领域发展。其表现有：

第一个威胁是强烈的电子干扰。电子干扰是军用雷达

的老对手了，它与雷达相伴而行，交替发展。近年来，随着电子战手段的综合化和多功能化，它对军用雷达作战性能的削弱与破坏作用更加显著。像以色列使用的“F－4G”攻击机机载“野鼬鼠－11”电子系统，把对雷达信号的搜索、识别、定位、显示、选取与测报重点威胁目标等功能集于一身，并同机载雷达、无线电导航和对反辐射武器控制联成一体，显著地增强了对雷达的威胁。正在普及的自适应干扰系统，能够自动地侦察与分析截获的电磁信号参数，在极短的时间内确定重点威胁信号，自动选择干扰手段与干扰时机，自动调整干扰样式以获取最佳的干扰效果，就明显地代表了雷达对抗的发展趋势。第二个威胁是高速反辐射导弹。反辐射导弹是一种以火控、制导以及其他雷达为主要攻击目标，利用电磁辐射信号进行被动制导，从而直接摧毁辐射源的导弹。60年代中期，美国首先使用机载“百舌鸟”导弹，严重毁伤了越南北方地面雷达。以后相继发展了“标准”和“哈姆”反辐射导弹，提高了飞行速度、增加了记忆跟踪电路，命中精度也有明显提高。1982年以色列入侵黎巴嫩，曾在空袭贝卡谷地时使用改进了的“百舌鸟”导弹和自制的“狼”式反辐射导弹，准确地摧毁了叙利亚在贝卡河谷部署的全部防空导弹制导雷达和侦察雷达站。1986年3月下旬的美利冲突中，美F－16战斗机发射的“哈姆”高速反辐射导弹，两次命中了利比亚的“萨姆－5”防空导弹制导雷达，更显示了它对雷达的威胁。苏联、英国和法国分别研制的“AS－X－9”、“阿拉姆”和“阿尔马特”反辐射导弹，也都已经或即将装备部队使用。这种把电子对抗和火力摧毁相结合的新式

武器，兼有“硬摧毁”和“软杀伤”两种作战能力，构成了对现代军用雷达的致命威胁。第三个威胁是隐形武器。它是 80 年代以来军事技术上的重大突破。隐形武器就是利用隐形技术制造的、能够隐蔽自身并在尽可能接近敌方的突防距离内，不被雷达、红外等设备发现与跟踪的新型武器。它由消极的反侦察发展到积极的反侦察，从而大大提高了某些技术兵器的突防能力、生存能力和战斗能力，对作战产生了很大的影响。引起了各国军界的广泛关注。

八是光电对抗。光电对抗是指作战双方在光频段进行的电磁斗争。即利用光电设备或器材，通过光波的传输作用获取对方光电子装备的信息，进而削弱以至破坏对方光电子设备效能和保证己方光电子设备正常工作而采用的技术措施。光电对抗不仅丰富了军事斗争的技术手段，也是提高现代军队作战能力的一个重要因素。在军事领域里应用最广泛的光电对抗技术有红外遥感技术、激光技术和可见光技术。其技术与设备，具有分辨率和观察精度高、隐蔽性好、抗电子干扰能力强、反应速度快、有识别伪装能力及可昼夜使用等优点，因而大大地推动了常规武器的革新和战略武器的现代化，增强了 C^3I 和 C^4I 系统的作战能力。

目前，光电子装备的应用正逐步由面窄、单一、少量和作为武器的辅助手段，朝着面广、多样、大量和构成独立武器系统的方向发展。随着光电子装备的广泛及大量应用，所造成的威胁日益严重，干扰、破坏或摧毁敌方光电子装备就显得日益重要。因此，世界各国正在积极研究与发展对抗光电子装备的手段或措施，实施有效的光电对抗。

巧妙而及时地采取光电对抗手段，能使敌方的光电子侦察器材迷盲，制导武器失控，通信、指挥和控制系统中断，激光武器的效能降低或失灵；同时可确保己方光电子装备正常发挥效能。光电对抗也和无线电通信对抗、雷达对抗一样，是一种重要的作战手段，它直接影响着战略战术及战争的胜负。其作战手段可分为：光电侦察、光电干扰、光电反侦察与反干扰。

光电侦察。光电侦察就是利用光电侦察设备，对敌方光电传感、通信、武器控制和制导系统进行侦察，目的是获取敌光电设备等技术参数、配置和使用情况，为尔后进行光电干扰或反敌对己侦察监视和攻击采取有效措施提供依据。

光电干扰。光电干扰是在光电侦察的基础上利用光电技术和光电器材，压制、欺骗和扰乱对方的光电设备，使其不能正常工作或完全失效。光电干扰技术迅速发展起来，并正在迅速改变电子对抗的前景，对未来战争将发生重要影响。

光电反侦察与反干扰。光电反侦察与反干扰，是根据光电侦察与光电干扰的基本原理和使用的手段而采取的对抗措施。它和电子反侦察与干扰一样，没有专门的称之为“光电子反侦察与反干扰”，只是在光电子武器装备中附加上以对抗光电子侦察和光电子干扰为目的的技术。光电反侦察与反干扰技术可分为频率领域、时间领域、空间领域以及技术领域。

九是对电子设备的摧毁与反摧毁。阻止敌电子设备使用的方法有二：一是电子干扰；二是电子设备的摧毁。干扰

只能降低或削弱电子设备的效能，不能从根本上破坏敌电子设备，摧毁是最彻底的阻止敌电子设备的方法。它是电子对抗最彻底的作战方法，国外称“硬杀伤”、“直接杀伤”或“挖眼”战术。在科学技术发展的今天，对敌电子设备的干扰难度越来越大，而对敌电子设备的摧毁就显得更加困难。这样，摧毁敌电子设备和保护己方电子设备不被敌摧毁，就成为电子对抗的一项十分重要的新内容。

摧毁电子设备，通常有三种手段：一是常规火力；二是反辐射武器；三是核电磁脉冲。

常规火力摧毁。常规火力摧毁主要是对敌方重要电子目标和对我方威胁较大的控制指挥系统、通信枢纽等，用火力予以摧毁。但以火力摧毁敌方电子设备也绝非容易的事情，也要具备一定条件和采用正确的方法才能办到。使用常规火力摧毁敌方电子设备，除了火力有效射程、毁伤范围等因素外，还有准确地确定敌方电子设备的配置位置。特别是对敌战役纵深或后方的重要电子目标，都要采用无线电测向设备，进行测向以掌握其所在方位，尔后判断电子目标的准确位置。根据目标重要程度及距离大小，决定采用什么火力及火力密度，予以摧毁。这里包括两项工作：一是通过测向定位及判别确定目标的准确位置；二是裁决有无摧毁必要以及什么时间、如何摧毁。实施火力摧毁的方法有二：一是直接用炮火摧毁；二是派特工人员或作战小组潜入敌纵深内将其摧毁。通常都是先用电子测向与定位手段，较精确地确定其可能位置范围，再通过目视、光学等观察手段观察和图上识别，进一步确定其准确位置，然后使用火力将其摧

毁。

反辐射武器。反辐射武器(或称反雷达武器)是利用雷达的电磁辐射,作为反辐射武器的制导信号,对雷达进行寻的、跟踪直至摧毁。除了摧毁雷达阵地外,它还能杀伤雷达操作人员,迫使敌重新装备或长时间维修,使雷达在作战中彻底丧失工作能力,从而使其防空武器和其他有关武器失效。反辐射武器分为反辐射导弹和反辐射无人机。

核电磁脉冲。产生核电磁脉冲的方法有两种:一是原子弹、氢弹等爆炸瞬间早期核辐射与空气作用所产生的一种电磁效应,很像极其强大的闪电所发出的电磁波,但它产生的核电磁脉冲能量往往要比闪电辐射能量高出千百倍,进入电子设备后,会产生强大的瞬间电流,使电子设备元器件过载而烧毁。它能对几百公里以至上千公里之内工作着的电子设备起到摧毁或破坏作用。

十是C⁴I对抗的手段。俗话说:鸟无头不飞。对于军队来说:"头"就是C⁴I系统。随着精确制导武器和侦察工具的迅速发展,"斩首攻击"成了未来作战的主要战法,各国军方都在研究并发展它。C⁴I对抗也是"矛"与"盾"两个斗争方面,其对抗的手段和方法还处在发展阶段。根据外军的看法,结合我军的情况,在未来电子对抗中,进行C⁴I对抗时运用的手段有:

对C⁴I的"硬"杀伤手段。对C⁴I的"硬"杀伤手段主要是采用对电子设备摧毁战法。使用地面炮兵火力,歼击航空兵、轰炸航空兵,强击航空兵火力,舰炮火力和战役、战术导弹,反辐射雷达导弹和反辐射无人机,对敌电子设备进行摧

段。必要时可使用电磁脉冲弹和定向能武器使敌C⁴I系统瘫痪。另外，根据作战环境和条件，可派特工人员深入敌后，直接将敌指挥所和重要通信枢纽摧毁或夺取。

C⁴I的“软”杀伤手段。所谓“软”杀伤手段，就是使用干扰和欺骗战术。其手段有：电子干扰。在重要方向、时刻，对重要方向之敌的C⁴I系统的重要电子目标集中各种干扰手段实施有效的干扰压制、军事欺骗。采用各种方式及措施，看似无意，实是有意的措施，如以假重要情报提供给敌情报系统，使敌指挥人员定下错误的决心，作战保密。搞好电子设备反侦察，减少和降低敌方干扰机会和效能。保守己方机密，使敌摸不清己方底细，等等。有关C⁴I的“软”杀伤手段的具体战法，可采用通信、雷达和光电子对抗的干扰和欺骗的方法，在战争中，根据情况灵活运用。

C⁴I对抗系统一体化手段。所谓C⁴I对抗系统一体化手段，就是使指挥、控制、通信、情报系统与C⁴I对抗系统紧密结合，软杀伤与硬杀伤武器紧密结合，发挥全体系整体效能的措施。

从实战情况看，C⁴I系统和C⁴I对抗系统的成功运用，可谓是1986年3—4月间美、利锡德拉湾之战。当时，美国第六舰队以军事演习作掩护，在锡德拉湾集结军舰34艘，其中包括：“美国”号、“珊瑚海”号和“萨拉托加”号3艘航空母舰，4艘“洛杉矶”级核潜艇。出动飞机200余架，其中有15架EA－6B电子战飞机，E－2C预警机，F－14、F/A－18电子战斗机和A－7、A－6攻击机。另有美国空军从英国基地起飞的18架F—111和4架EF—111A电子战

飞机。3—4月间，美国先后对利比亚发动了“草原之火”和“黄金峡谷”作战行动。3月24日，美机先后两次向利比亚锡尔特的萨姆—5导弹制导雷达发射4枚AGM—88高速(3.6倍音速)反辐射导弹，两次击毁雷达天线。发射8枚“鱼叉”空对舰和舰对舰导弹，击沉、重创利舰4艘，击伤1艘。4月15日击毁1座导弹基地共12个发射架，炸毁米格—23飞机13架，摧毁5个目标的一切设施。利军在作战中发射萨姆—5导弹6枚，萨姆—2导弹1枚，均受电子干扰而未击中目标，4月15日向美设在意大利兰佩杜萨岛上的雷达信标站发射2枚导弹，也因受干扰坠海。在这次作战中，美军使用了高速反雷达导弹、激光制导炸弹和集束炸弹。实战表明，以电子技术为代表的新技术已深刻影响到作战样式，其中以先进的C⁴I系统和C⁴I对抗系统为核心的实战能力一体化就是一个显例。

三、“沙漠风暴”中的“白雪行动”，使萨达姆雪上加霜

海湾战争的战火虽然早已烟消云散，但作为第二次世界大战后规模最大、投入新式武器种类最多、技术水平最高的局部战争，它把电子战应用到有史以来最高程度，犹如一把无形的利剑撕开了伊拉克固若金汤的防御体系，令世界为之震惊。

1990年8月2日凌晨1时，伊拉克悍然出兵入侵科威特。入侵开始不到1个小时，美国国防部就已下令位于印度

洋的“独立”号航空母舰战斗群驶向阿曼湾；“艾森豪威尔”号航空母舰战斗群也受命驶向东地中海，准备进入红海；两架停在阿拉伯联合酋长国的空军 KC－135 空中加油机也奉命原地待命。8 月 6 日，中央总部下达了第一道在海湾部署作战部队的命令。8 月 7 日，美国开始向海湾部署战斗部队，标志着“沙漠盾牌”行动的开始。

然而在更早些时候，美国以电子侦察为主要内容的电子战就已经在海湾上空无声无息地展开了。实际上，整个海湾地区平时就一直处于美国战略电子情报网的严密监视之下。美国通过战略电子情报网，掌握了伊拉克大量的军事情报。伊拉克入侵科威特后，美国为及时、准确地掌握伊军情报，启用了全方位、多层次、高立体的电子侦察系统。一场无声无息的特殊战斗在大气层中激烈地进行着。

在外层空间的高、中、低 3 种轨道上，美国直接用于海湾战争的军用卫星多达 56 颗。其中，有 25 颗电子侦察卫星对伊拉克的军事目标和电磁信号进行全面和不间断地侦察与监视。其中利用 2 颗“大酒瓶”电子情报侦察卫星覆盖全部军用无线电频段，侦察观测通信、雷达、导航、遥控遥测，以及电子对抗信号，同时辅助确定伊拉克干扰机的位置；利用 1 颗“旋涡”电子监听卫星，侦测伊拉克与科威特之间和萨达姆作战指挥部与战场指挥部之间，甚至于战斗小分队之间的通信信号、步话机呼叫，以及雷达辐射和导弹点火脉冲等各种电子信号。这些卫星极为先进，如“锁眼”KH－11 和 KH－12 型卫星装有电视摄像机、红外传感器、精确目标指示器系统，以及巨大的摄远镜头，能在高空中分辨出地面

上0.3米大小的目标。“长曲棍球”合成孔径雷达有源侦察卫星,可在600—700公里的空间轨道上清晰地辨认地面上小于1米的物体,而且还能透过云雾探测到干燥沙漠掩体下的军事目标和地下数米深的各种设施。在1000公里轨道上运行的4组12颗“白云”海洋监视卫星,配备有红外探测器,能对军舰和潜艇进行侦测、定位、识别和监视。多光谱图像“陆地”卫星为美国国防测绘局提供绘制新地图的资料,清楚地显示了伊科地区现有的大道、小路、机场、军事设施的具体位置。特别是1990年11月13日发射的专用于海湾战争、每12秒对伊拉克和科威特领土扫描一次的“国防支援”导弹预警卫星,为美军“爱国者”导弹成功地拦截伊拉克“飞毛腿”导弹起了至关重要的作用。

在中高空,多国部队用于电子侦察和电子战的飞机主要有:4架RC—135电子侦察飞机、4架EC—130H型C⁴I对抗飞机、30架EA—6B和24架EF—111A电子战飞机、2架C—160G电子侦察飞机、40架E—3A/B和E—2C空中预警指挥控制飞机、U—2合成孔径雷达侦察和照相侦察飞机等。这些飞机既能侦察雷达信号和通信信号,监视150公里纵深的地面目标和作战效果评估,又能预警空中威胁的目标并指挥己方武器系统作战,还能实施电子干扰等。

在中低空,多国部队拥有12架RF—4C战术侦察飞机、36架F—46反雷达攻击机、多架RV—10轻型野战雷达对抗侦察飞机以及EH—60通信电子战飞机。多国部队还在地面启用了39座地面侦听站,对伊拉克的雷达和通信

网络进行远距离的侦察、窃听。这些侦察设备能比较准确地测出伊拉克绝大多数的战略目标的位置和性质，并可根据伊拉克总统萨达姆所使用的通信设施的电子“指纹”来跟踪萨达姆的活动。

这样，到了“沙漠风暴”行动前夕，经过5个多月的多元电子情报网的侦察，以及对9000多万幅卫星照片的处理，以美国为首的多国部队对伊拉克部队的调动、阵地部署情况，以及其重要的军事设施如机场、桥梁、雷达站、核生化武器库，甚至连萨达姆总统的几处住所等的准确位置已经了如指掌。因此，在开战之前，中央总部在计算机的帮助下就已经极其精确地确定了攻击目标，制订了详尽的作战方案，从而使后来的空袭完全做到了有的放矢。由于伊拉克方面缺乏这些高技术的电子侦察手段，所以对多国部队的情况了解甚少。因此可以说，伊拉克实际上在海湾战争爆发之前就已经失败了。美军高级指挥官员们认为，在军事历史上从来没有像今天这样对敌人的情况掌握得如此详细和精确，对攻击目标了解得如此清楚，对这场战争就如同在进行一场作战演习般地充满信心。

当“沙漠盾牌”行动进入尾声的时候，美国驻海湾部队的陆军就已达到三个电子情报旅、9个电子情报营和3个电子情报连，共计1.5万余人，约占美海湾部队陆军兵力的4.1%；美空军拥有8个专业电子战飞机中(分)队，专用电子战飞机共80架，约占美空军海湾作战飞机总数的7.3%，另有兼负电子侦察任务的飞机13架；美海军和海军陆战队共派出7个电子战飞机中队，专用电子战飞机29

架，约占海军参战飞机总数的4.5%，另有兼负电子侦察任务的飞机52架，电子战能力可谓相当强大。

到了1991年1月中旬，多国部队已经建立起有史以来规模最大的战术C^4I网络，该网络保证了部队的指挥与控制、情报分发，并协助建立了战区内的后勤能力，以及其他大量战斗勤务支援活动，如人事、财务和电子战等。该网络的有效运转，成为多国部队的“神经中枢”。

为了使“沙漠风暴”行动第一阶段“战略性空中战局”能够顺利实施，多国部队制订了代号为“白雪行动”的电子战行动计划，计划的打击目标早已被精心地挑选出来了，甚至连巡航导弹都早已用电脑锁定了欲打击的目标，只待一声令下，便可直奔目标而入。

按照常规，现代空袭总是以大规模远距离支援电子干扰为前奏，一旦大规模电子压制开始，不久担任主攻的空袭机群便要进入战斗，这实际上相当于远距离电子干扰向敌方发出了空袭警报。而多国部队则恰恰利用了这一常规战术，精心策划了一场电子战佯攻。早在开战前一个星期，多国部队就时不时地实施大规模电子干扰，以使伊军放松警惕。与此同时，在美国授意下，沙特战斗机多次闯入伊拉克领空，诱骗伊军防空C^3I系统开机，以便实施电子情报印证。当伊拉克人渐渐地对这一切都见怪不怪的时候，真正的战斗已经迫在眉睫了。

1991年1月16日22时，当距离“沙漠风暴”行动开始还有5个小时的时候，经过充分准备的“白雪行动”电子战开始实施了。一时间多国部队以陆空联合方式对伊军雷达、

侦听和通信系统进行了猛烈的“电子轰炸”。在地面使用了电子干扰车和一次性使用的干扰器材；在空中预警机和加油机出动之后，出动了大批EA—6B、EF—11和EC—130H电子战飞机，分别在离目标区160、130、48公里的空域对伊军防空雷达、通信系统进行压制性大功率干扰，使伊军处于雷达迷盲、通信中断、制导失灵、无法指挥的混乱之中。这时，美国海军和海军陆战队的战术飞机立即出动，实施“软杀伤”的任务。当飞机发射ADM—141空中诱饵后，伊军上当了，他们不仅开启了防空雷达，暴露了雷达的位置，而且发射了地对空导弹。多国部队在实施“软杀伤”之后，便出动了大批F—4G“野鼬鼠”反雷达飞机，以AM—88A“哈姆”反雷达导弹摧毁伊军尚在工作的雷达或迫使其关机，实施“硬杀伤”，为联军空袭扫除障碍。为了摧毁伊拉克南部的两个预警雷达站，第一特种作战联队的3架空军MH—53J特种作战直升机还引导9架陆军AH—64攻击直升机（编号为“诺曼底”特遣队）经过长时间的贴地飞行，在空袭前约22分钟时，由AH—64直升机用“地狱火”导弹摧毁了这两个预警雷达站，伊拉克最前沿的两只“眼睛”被打瞎了。

“白雪行动”电子战使伊方在开战不到7天的时间里，雷达开机量剧降为1月18日最高峰时的10%，防空系统处于瘫痪状态，地对空导弹难于发射，对多国部队飞机的威胁亦只剩下地面高炮的盲目射击，而多国部队飞机的飞行高度却远在这些高炮的射程之外。1月17日虽然伊军雷达开机量很大，但因受到强烈的电子迷盲，不但没有给多国部队造成威胁，反而为多国部队的反雷达导弹提供了靶子。

凌晨3时，两架F－117A战斗机对伊拉克首都巴格达投下了首批炸弹，准确地命中了巴格达市中心的通讯大楼。不久，美国战舰在凌晨1时30分向巴格达发射的"战斧"巡航导弹开始袭击巴格达地区的战略目标。由于"白雪行动"的电子战成功实施，巴格达在被空袭40分钟后才实施灯火管制。两小时后，伊拉克军方才作出有组织地军事反应。多国部队最初的空袭任务就是分割乃至摧毁伊拉克的一体化防空系统。"H－64"直升机、F－117A战斗机、巡航导弹实施的早期攻击初步达成了上述目的，当伊拉克防空系统一失效，伊军就越来越容易遭受空袭的打击了。F－117A隐形战斗机在突破伊军的防空配系时，有着无可比拟的优越性，作为电子对抗产物的隐形技术的巨大威力在战场中得到了检验。

空袭发起后，美国空军、海军、陆战队、陆军及其他多国部队成员国的数百架攻击和支援飞机同时飞抵伊、科各地的战略目标上空，集中攻击伊拉克防空配系和指挥控制基础设施，包括支援伊拉克军事行动的通信和电力系统。这种协调一致的空袭，无论是从深度、广度、规模，还是从时间的同步上来说，都是空前的。而且电子战效果之好、空袭命中率之高也是史无前例的。17日夜，多国部队又出动700架次飞机进入了伊拉克领空，包括战斗机、轰炸机和电子战飞机(电子干扰机和发射高速反辐射导弹的反雷达飞机)。当这些飞机实施攻击时，几乎没有遇到什么抵抗就轻易地完成了任务。

"白雪行动"创造的奇迹，极大地降低了多国部队的损

失。空袭之前，以美国为首的多国部队担心要付出惨重的代价，就连塔伊夫空军基地F－111联军司令也认为损失率将为10%。结果除了一架从“萨拉托加”号航空母舰上起飞的F/A－18飞机外，其他飞机全都安全返航了。

多国部队的有力攻击，不仅挫败了伊拉克空军进行抵抗的企图，而且使伊拉克战略C^3I网络遭受了致命的打击。然而，当1月18日夜幕降临的时候，伊拉克人并没有获得任何喘息的机会。在午夜前1小时，12架F－117A轰炸了伊拉克C^3I、领导指挥机构和战略防空系统等的主要设施，其中包括伊拉克国防部、情报部和内务部。午夜后不久，联合特遣部队的精锐部队首次执行作战任务。为了摧毁伊拉克北部的四个预警雷达站，打开电子通道，F－111飞机低空突入伊拉克。尽管当日是阴天，云层高度只有3000英尺，而且还有雾，F－111还是找到了目标，并在没有任何抵抗的情况下准确地投掷了炸弹。在19日凌晨3时，10架F－117A隐形飞机再次袭击了巴格达和塔吉周围的17个C^3I、防空和领导指挥机构目标。

夺取科威特战区的空中优势是空战第二阶段的任务，重点目标是地空导弹系统、高炮、预警和目标跟踪雷达，以及连接这些系统的C^3I设施。多国部队专门用于执行压制伊军防空配系的电子战飞机是这一阶段作战的核心和灵魂。在最初的几天里，F/A－18、A－6E、A－7等型号的飞机成功地利用了“战术空中诱饵”对伊拉克防空系统实施饱和干扰和欺骗，为攻击机群提供了可靠的保护。随着多国部队空中力量投射的高速反辐射导弹和硬杀伤武器取得成

功，使用这种干扰战术的情况也减少了。因为到战争后期，伊军很多尚未被反辐射导弹击毁的雷达站由于害怕遭到打击，开机十分小心，而且随着战争的发展而日益减少。当空袭进行到第五个星期时，伊拉克战略防空系统仍消极地保持沉默，在70多个作战中心和报告站中只有6个还在工作，其余的则被摧毁或被迫关机。

到了“地面进攻战局”开始之前，多国部队以决定性的空袭，对伊拉克的电力系统、防空系统、指挥与控制系统和情报设施的关键点进行了毁灭性的打击，取得了巨大的成功。由于电厂停电，最终使伊拉克全国的电力瘫痪，重要设施或设备的正常电力供应减少或停止。例如核生化武器生产设施，与C^3I系统和防空体系相连的电子计算机网络，向飞机、坦克、车辆加注燃料和油料的泵站，飞机掩体和维修设施防护门的启动控制装置等等。在这种情况下，伊拉克只有被迫启用不十分可靠的备用发电设施，而这些设备又无法并入配电网，提供的电源又非常有限。由于电力供应的大大减少，使伊拉克的反击能力大大降低，这无疑有助于减少多国部队的伤亡。

多国部队对伊拉克电信以及C^3I枢纽的打击，使萨达姆向其高级指挥人员传达命令的能力明显减弱。由于伊拉克民用电信系统也服务于政府当局，是伊军事通信系统不可分割的一部分，大约有60%的地面军用有线通信是通过民用电话系统进行的。所以对这一系统的打击，不仅摧毁了萨达姆·侯赛因用来与战场部队进行联络的最安全可靠的通信系统，还严重地破坏了伊拉克的全国通信网络。由于伊拉

克全国通信网还有备用系统，其国家级通信能力可以得到一定程度的恢复，而且伊拉克还有分散配置的、拥有无线电传输能力的指挥网络，所以多国部队对其进行了反复的轰炸。在空袭的头3天里，多国部队还猛烈地攻击了巴格达及伊拉克全国各地的电信台站，伊拉克的电台和电视系统也同样遭到了攻击，使伊拉克几乎失去其对外广播的能力，对内广播也只能时断时续地进行。到发起地面进攻那天，伊拉克正常的电信通信手段明显减弱，而多国部队则利用这一机会，反而大大加强了对情报的搜集工作。

在实施“沙漠风暴”行动之前，伊拉克的一体化战略防空系统还是十分强大的，因而对多国部队的威胁也是十分大的。伊拉克防空体系采用了前苏联和西方国家的先进装备，其中包括雷达、截击机、地空导弹系统以及地面高炮，还有法国制造的“卡里”计算机指挥与控制系统。地面高炮也可用雷达和光学系统指示目标，地空导弹采用雷达和红外制导，可以攻击从地面至4万英尺高空之间的任何目标。然而由于多国部队采用了大量飞机、巡航导弹以及精确情报与目标定位等最新的战术和技术手段，使伊拉克的一体化战略防空系统在空袭开始后数小时内便被炸得支离破碎，各防空区只有各自为战，难以发挥整体效力。伊拉克设在加固设施内的“地区防空作战中心”和“截击作战中心”，大多在最初几天就被多国部队精确制导的激光炸弹摧毁或使之失去功效。伊拉克的早期预警雷达网更是在劫难逃，因而只好依靠地空导弹连的雷达来提供空袭警报。在开战一周后，多国部队的飞机实际已经可以十分安全地在中、高空飞行。

在以后的3周里，多国部队只有7架飞机被伊拉克防空部队击落。

至此，多国部队在与伊拉克C^3I对抗和压制防空体系的斗争中已经取得决定性的胜利，并为夺取整个海湾战争的胜利奠定了基础。

海湾战争中，多国部队大约使用了160多架电子战无人机，主要用于实时战场图像侦察和监视，取得了令人瞩目的战果。

1月29日，伊拉克发动了几次突入沙特阿拉伯境内的小规模攻击，并占领了已疏散完毕并且没有设防的边境城市海夫吉。伊拉克除了对沙特和以色列城市发射"飞毛腿"导弹攻击外，出击海夫吉是唯一的进攻行动。对此，多国部队迅速进行了反击。在反击中，空中力量发挥了重要作用。陆战队的武装直升机提供了近距离火力支援；AV－8B、A－6和F/A－18与OV－10前方空中控制人员配合，向靠近多国部队的伊军投放了集束炸弹；A－6飞机利用地面特种作战部队发出的雷达信标轰炸了伊军炮兵阵地；装备有"小牛"导弹的A－10和F－16袭击了伊军装甲车……多国部队地面部队的顽强抵抗加上空中力量的不断打击，终于阻止了伊军的前进。1月30日夜里，沙特阿拉伯和卡塔尔的装甲部队向海夫吉城的伊军发动了凌厉的攻势，到1月31日中午，他们消灭了城内的伊军残余，并抓获了数百名俘虏。然而鲜为人知的是，如果没有电子战无人机的存在，事情的结果则可能会是另一种情形。原来，1月30日当多

国部队正与伊军激烈交战的时候，伊拉克已经在海夫吉以北地区集结了两个师的兵力准备增援海夫吉，可为什么直到多国部队收复了海夫吉，这两个师还未露面呢？这是因为伊军的这一行动，被无人侦察机侦察到了。因此，在1月30日夜里，多国部队空军不慌不忙地在无人机的引导下，重创了这两个伊军师，到31日黎明，这两个师已溃不成军撤退了。进攻海夫吉的伊军遭到重创，又失掉援军，失陷在所难免。

不仅如此，无人机还给战舰装上了神秘的"眼睛"。美国的两艘战列舰"威斯康星"号和"密苏里"号是它们自朝鲜战争以来的首次参战，这次它们增加了新朋友——电子战无人机。2月4日，"密苏里"号由装有高级水雷避碰声纳的"柯茨"号护航通过雷区，驶至近岸阵位。在无人机的指示下，"密苏里"号的406毫米巨炮用2700磅重的炮弹轰击了伊拉克C^3I掩体、火炮阵地、雷达站和其他目标，弹无虚发。2月6日，"威斯康星"号同样在无人机的指示下，从19英里外发射了11发炮弹，就消灭了驻扎在科威特南部的一个伊拉克炮兵连。在两艘战列舰实施舰炮火力支援时，电子战无人机完成了52%的目标定位任务，并为战列舰提供了全部战斗损害的判定数据。由于有建制的无人机标定目标，两艘战列舰的战斗力倍增，它们攻击的目标，占攻击目标总数的30%，发射的弹药占发射弹药总重的40%，完成了舰炮火力支援的任务。

此外，电子战无人机还在没有其他探测器和因气象影响飞机不能侦察时，对费莱凯岛实施空中侦察。有趣的是，

“威斯康星”号上的电子战无人机飞临费莱凯岛上空时，竟记录下了几百名伊拉克士兵挥舞着白旗投降的情形。敌军向电子战无人机投降，这在军事历史上可算是“首创”。此后，电子战无人机被用于监视海岸线和边远的岛屿，为占领科威特的多国部队提供侦察支援。有一次，“威斯康星”号上的无人机探测到两艘伊拉克巡逻艇，就立刻引导飞机将它们击沉了。

海湾战争从1991年1月17日打响，到2月28日结束，历时42天。多国部队出动了近11万架次的飞机对伊军进行侦察和空袭，致使伊军雷达迷盲、通信中断、指挥失灵，地面战斗只持续了100小时，就溃不成军，一败涂地了。战争表明，多国部队贯穿战争全过程的电子战，包括电子侦察、电子干扰、电子对抗、C^3I对抗和对防空配系的压制、电子欺骗等，是决定这场战争胜败的一个重要因素。它向世人展示：在第四维战场（亦电磁战场）上进行的电子战，已经成为高技术战争的重要标志和主要内容，是现代战争的一种重要作战方式和作战保障手段。现代电子技术的发展，使军用电磁波充满了整个宇宙空间，任何武器装备系统都无法摆脱电子战系统的监控，因而电磁频谱的控制权已经成为制陆权、制海权、制空权的先决条件，赢得制电磁权的一方必将赢得战争的主动权。

四、电磁领域成为赢得战争的新空间

电子战在20世纪的战火中诞生、成长，走过了自己近一个世纪的路程，留下了一串串耀眼夺目的光辉，令兵家向往，令世人惊叹！

20世纪的电子战，从一开始的战争辅助手段，异军突起，一跃成为现代战争的重要手段，引起了兵家的高度重视。1905年日俄对马海战，拉开了电子战的序幕。第一次世界大战期间，交战双方普遍采用无线电侦听和干扰，电子战成为收集情报和破坏敌方指挥通信的一种方法。到了第二次世界大战时期，参战国广泛采用无线电通信、导航、脉冲制导雷达、电子侦察、噪声干扰和消极干扰设备等。朝鲜战争和越南抗美战争使电子战得到进一步的发展，火控雷达和各种导弹广泛应用，新的综合电子战系统如反辐射导弹、有人或无人驾驶的电子战飞机、投掷式遥控电子战系统等不断涌现，对战争的作用明显增大，使电子战的地位不断提高。80年代，电子战又起了重大变化，对抗的范围突破了无线电通信和雷达的圈子，扩展到指挥、控制、引导，以及光电对抗，由自卫为主发展成为进攻为主的软、硬杀伤兼备形式。它告诉人们，电子战已是战斗力的倍增器，争夺制电磁权，事关战争的胜败。

20世纪的电子战不仅仅是技术先进与落后的较量，同时也是斗智比谋的谋略大战。电子战在看不见的战线上进行，在人与人直接真枪实弹的对峙和战斗发起之前，电子战

早已开始。谁在电子战中掌握了主动权，谁就能掌握战场主动权。电子战在激烈对抗和斗争过程中，双方比法斗智，谋略尽在其中，且作用非凡，从而表现出了很高的艺术性。一战时的东线战场，德第8集团军司令以假乱真，以俄第1军军长身份向俄第1军发布了撤退的假命令，使俄军部署被打乱，兵败东普鲁士。著名的诺曼底登陆，英美联军使高超的电子战谋略艺术达到了当时的尽善尽美的程度，至今仍是电子战的一个范例。越南战争中，越南人的“电子伏击法”更令美B—52轰炸机群连连中计，误入圈套。海湾战争中，美军采取长时间的电子干扰，欺骗麻痹伊军，当多国部队的机群飞临伊拉克首都巴格达上空时，巴格达仍是一片灯火通明。

20世纪的电子战表现在技术的较量上，则是新型电子战武器的大比武、大展览。当初，马可尼的无线电报，把人们带进了电子战领域。从此，崭露头角的电子对抗武器和设备竞相登上战争舞台，一展风采。1940年8月，英国首次使用杂波干扰机，使德国轰炸机导航系统失灵，飞机不能进入预定空域；1943年，英国空军夜袭德国城市汉堡，首次对防空雷达投放干扰箔条，使参战的746架飞机仅损失12架；越南战争，反雷达导弹“百舌鸟”成功地抑制了萨姆—2导弹的威力；在海湾战争中的隐形飞机，使伊拉克的“千里眼”成了“瞎子”……凡此种种复杂、激烈的电子战，使更多、更先进的电子战装备应运而生，促进了电子战技术的迅猛发展。

在人类即将走到20世纪的尽头，阔步跨入21世纪之际，人们不禁要问，21世纪的电子战将是什么样的呢？

首先，21世纪的电子战将会更加受到兵家的重视。随着新技术的不断涌现，特别是激光电子技术的发展，几乎使所有现代化武器的控制以及警戒监视、通信指挥、飞机和舰船的导航系统等都依赖于电子技术和无线电波进行工作，未来战争电子战的环境将是极其复杂的。电子对抗将渗透到战争的一切领域，影响到战争的各个方面，成为比火力、机动力、制空权、制海权更加重要的制胜因素，从而开辟出了陆、海、空三维战场之后的第四维战场——电磁战场，使现代战场出现了更加复杂的场面。争夺电磁权的斗争更加激烈，获得电磁权的一方，将依靠强大的电磁优势，在极短的时间内以强大的电磁干扰，造成敌方指挥失灵，电子制导武器失控，技术兵器失去功能，以至整个战争机器瘫痪，从而为随后采取的火力、兵力打击提供"昏睡中的目标"。由于电子战的地位和作用日益重大，世界各国对电子战空前重视，并在研究电子战武器上舍得花大量的人力、物力和财力。前苏联领导人曾说过，只要罗列一下电子战的战例，就可以看出电子干扰和反干扰是多么广泛，后果是多么严重，因为电子设备的发展已具有与导弹和核武器的发展同样重要的程度，没有电子设备，导弹和核武器便不能使用。美国人也认为，20世纪是空战的时代，21世纪则是电磁战争的时代。美国在研究电子战武器方面不惜重金，经费逐年增长。1945年至1957年平均每年投资2.9亿美元，1965年至1970年平均每年投资5亿美元，1977年竟达7.9亿美元。随后，仍逐年增加投资。前苏联用于电子战研究上的投资与美国大致相当或略多一些。1976年，全世界用于电子战武

器研究的费用约20亿美元,苏、美两国约占80%。随着形势的迅猛发展,各国对电子战的投入将更大。

其次,21世纪的电子战所利用的频谱将向全频谱扩展。随着电子技术的发展,电子对抗的范围在频谱上已大大超过以往只限于射频范围的概念,迅速向两端扩展,使电子对抗呈现包括射频对抗在内的光学对抗和声学对抗的新局面。60年代利用的频谱范围从短波2兆赫到微波12千兆赫;70—80年代,频率高端扩展到毫米波,即40—140兆赫;90年代,频谱将继续向红外激光波段扩展。总之,目前军事电子技术所利用的频谱已覆盖了从低频、短波、微波、毫米波、红外、可见光等全部频谱。21世纪初,全部频谱将得到充分利用,使电子战的力度大增。

最后,21世纪的电子战装备将向系统化、系列化、软硬武器一体化,预警、侦察、干扰一体化,以及标准化和"模块化"方向发展。因此,电子战无疑将是异常激烈、复杂的。电子战能力的强弱将直接影响战斗、战役乃至战争的胜负。四维战场已成为战争新的争取焦点,电磁环境将被人们越来越重视。四维空间里的争夺将是主宰战争胜负的重要因素。21世纪的战争,首先是第四维空间的战争,它将成为取得未来战争胜利的入场券。谁赢得制电磁频谱权,谁将是未来战争的获胜者。

第十章　信息武器

——战争面貌全然更新

信息这种伴随人类社会而生的特殊物质，无论过去还是今天，就其本质特征而言，实质是一样的。然而，在信息技术和信息流量上却有天壤之别。正因为信息技术的发展与信息流量的扩充，才把人们带入到今天的信息时代。在这种以信息技术为核心的新科技革命的推动下，在人类从工业社会迈向信息社会的时代性变革中，现代军事领域也正在经历着一场新的革命。这场新军事革命不仅将对现代及未来军事的各个领域和军事斗争的各个方面产生深远的影响，也将使人类的战争形态发生根本性的转变，促使一种与信息时代相对应的新的战争形态——信息战争的出现。

一、人类在几千年的战争中一直离不开的信息，在高科技时代终于成为一种名副其实的武器

人类社会自从有了争斗和战争，就有了信息较量。而作为人类斗争最高形式的战争，其信息的较量所表现的形式

更加复杂和激烈，结果往往影响着一个部落、民族、政治集团、国家和国家联盟的兴衰存亡。就信息较量来说，并非高技术战争才有，以往的战争中早已有之。虽然过去不叫信息较量，但其内容仍属于信息较量的范畴，它实际上是与战争同生同在，伴随着战争发展全过程，贯彻于战争行动的前后始终的。尽管以往战争中的信息较量，与我们今天所说的信息战争有着质的不同，但今天的信息战争，仍然是以往战争中信息较量的历史延续，包含着以往信息较量的很多丰富的内容。

所有战争中的信息较量，首先反映在获取信息、了解情况方面的较量上。孙子说："明君贤将，所以动而胜人，成功出于众者，先知也。"意思是说，要取得胜利和出众的成功，关键在于"先知"，即预先在了解情况上下功夫。"知"，就是对信息的侦察、获取和认识，这是取胜的前提和关键。

"知"什么呢？其内容包罗万象。《孙子兵法》中说到的"知"不下几十，但扼要地说，则是"知彼知己"、"知天知地"。

知彼，也即知敌，这是最难做到的。因为敌方的很多情况采取了很严密的保密措施，是不让己方了解的。但你要战胜它，就必须千方百计地去了解它。知敌的内容有很多，《武经总要》说："不明敌人之政者不加兵，不明敌人之情者不誓约，不明敌人之将者不先军，不明敌人之士者不先陈。"《三略·上略》说："用兵之要，必先察敌情，视其仓库，度其粮食，卜其强弱，察其天地，伺其空隙。"其实，"知"的内容还有很多，像政治、经济、国计民生、内部关系、精神状态等等，都应在"知"的范围之内。

侦知敌人的方法很多。主要的有:其一是广泛派人深入敌人京都,了解政治、军事情况。公元前1700多年的夏商鸣条之战,公元前约1100年商周牧野之战,商汤和周发都注重了解夏桀和商纣的政治、军事状况,来决定发起进攻的时机。如武王伐纣,开始在孟津会合百路诸侯,不少人提议攻打纣王,但武王、吕尚认为时机还不成熟。直到纣王杀比干,微子、箕子出奔,一些贤臣纷纷离去时,武王才大举进兵。其二是两兵相交,侦察敌阵。公元前707年,周桓王率联军(周、陈、蔡、卫)与郑交战于葛(今河南长葛北)。周联军布"品"字形阵,郑军布倒"品"字形的"鱼鳞阵"。战前,郑军观察联军阵势,发现周联军的"品"字形的三军阵中,左、右两军都较弱,特别左军是陈国的军队,兵无斗志,阵形很乱,遂知道陈、蔡、卫诸国并不是真心实意地辅助周桓王,于是建议郑国的统帅庄公,先打联军左军,左军败走必影响右军,右军继败,则中军孤立,然后集结全军力量合击周军,就能获得全胜。庄公采纳了这个建议,果然大败周联军。这就是战前侦察敌阵、了解对方信息,然后正确分析处理,计划作战的一个战例。指挥员的亲自侦察是一个方面,派出探子、侦察兵去刺探、侦察情况是另一个方面,用武力试探、火力侦察是又一个方面。其三是谍报侦察。派间谍获取情报是重要的有效的方法。《孙子兵法》第13篇即为"用间篇",其中写道:"故用间有五:有因间,有内间,有反间,有死间,有生间。"它最早对用间获取情报作了理论上的总结。《兵经百篇·间》提出了"16间"。真是"无所不用间"了。不但在侦察手段单纯的过去是如此,就是在侦察卫星满天飞的今天仍

是如此。美国中央情报局和前苏联"克格勃"的间谍战已是公开的秘密。

知己与知彼同等重要。孙武说:"知吾卒之可以击,而不知敌之不可击,胜之半也;知敌之可击,而不知吾卒之不可以击,胜之半也。"两个"胜之半",都是半斤八两。他还说"不知彼而知己,一胜一负"。那么,不知己而知彼,同样是一胜一负了。毛泽东说过,有一种人,明于知己,暗于知彼,又有一种人,明于知彼,暗于知己,他们都是不能解决战争规律的学习和使用的问题的。不知己和不知彼一样是要吃败仗的。

战争中,己与彼是两个互相影响的信息源。当己方了解彼方的信息后,就要根据己方的情况作出反馈;当己方采取反馈行动后,彼方又会相机行事,作出新的部署和行动,如此循环不已。老子说:"知人者智,自知者明。"知人与知己做到智与明,都是战争指导者必备的品格。但在一定意义上说,"人贵有自知之明",使自己立于不败之地尤为重要。孙子列举的五事(道、天、地、将、法)和七计(主孰有道?将孰有能?天地孰得?法令孰行?众兵孰强?士卒孰练?赏罚孰明?)大多是从知己来讲的。最后孙子说:"吾以此知胜负矣。"知己的重要同样关系到战争的胜负。战争无非是定胜负,但敌不会自败,要靠己方的力量和主观指导的正确才能将敌人打败;我亦不会自胜,要靠平时的训练养成和战时打法运用得当才能争取胜利。这样说来,知己是绝对不能忽视的。

知己,知些什么呢?主要是:要知道自己的国情和军力,要知道战略方针和作战的目的和方法,要知道部队动向和

指战员的特点和擅长，要知道后方供应情况，要知道己方盟军和友邻的情况，等等。并把己方情况与敌方情况加以对比，从而掌握时机，决定自己的攻防进退。不知彼要受罚，不知己更要受重罚。不能认为己方的情况是必然熟知的，很多战事的成败都出在知己上。

天的信息和地的信息都是自然信息，了解它，认识它，适应它，也即知天知地，这也是兵家之要。对天、地信息了解的一般军事常识，凡用兵作战是不可不知的。天、地的信息是客观的，敌我都要了解和利用。天、地不会偏袒哪一方，但双方对其的认识和利用又不会相同，这就看谁智高一筹了。“终而复始，日月是也，死而复生，四时是也。”这里面的奥妙，“无穷如天地，不竭如江河”，随着认识和运用的差别，各有千秋。

由过去的信息较量演变为今天的信息战争，有许多必要的条件，其中一个重要的条件就是在战争中使用信息武器。一般武器如炮弹由弹丸、引信、发射药、药筒和底火等部分组成（有的炮弹没有药筒），按照预先赋予的方向、距离，依靠热能发射推进，发射以后就无法修正它的飞行方向，射击准确与否由事先瞄准的程度来决定。信息武器则不同，如导弹，由战斗部、控制系统、动力装置和弹体等组成，发射后还可受人的控制，转变方向去打击目标，有的导弹发射后不需人的控制，本身就能自动寻的、引导战斗部打击目标。战争中使用信息武器，在过去的长期的战争中是从来没有出现过的，在武器的发展史上也是第一次，因而它的出现，也只有它的出现才拉开了信息战争的序幕。

信息武器是以军事信息技术为核心的现代高技术的集中物化表现。军事信息技术是一门综合性极强的、以微电子技术和计算机技术为基础的综合技术群。主要包括微电子技术、计算机技术、光电子技术、自动控制技术、通信技术和传感器技术等基本内容。而网络化技术、人工智能技术、虚拟现实技术、新材料技术、精确制导技术等都是信息技术功能的应用和延伸。它是对发展现代武器装备,提高现代武器装备质量,增强武器装备效能至关重要的技术。它的应用,使军事信息采集、变换、传输、处理、存储与再现等信息作用都可以最快的速度实现。军事信息技术的研究成果在军事领域的广泛应用,使其在现代武器装备系统中占据着举足轻重的核心地位。

军事信息技术现在已经广泛地应用于现代武器装备系统之中。如微电子技术、计算机技术与武器系统的结合,产生的诸如精确制导武器、智能武器、隐身武器、定向能武器等各种各样的新式武器,正在成为军事技术革命的重要动力;综合运用军事信息技术,集多功能为一体的 C^4ISR(即指挥、控制、通信、计算机、情报、侦察和监视系统)系统,构成了现代战争的神经中枢,起着"力量倍增器"的作用,成为提高军队整体战斗力的重要因素;运用微电子技术、通信技术、计算机技术和传感技术在雷达对抗、通信对抗、光电对抗等领域中,实施电子对抗侦察、电子干扰、电子防御或反辐射摧毁等等,已成为现代战争的重要作战手段。总之,现代战争中武器装备的对抗很大程度上是军事信息技术的较量。

在军事信息技术中，微电子技术和计算机技术是其发展的关键技术。目前，微电子和计算机技术已大量地应用于几乎所有的武器装备系统，使常规武器装备的高技术含量大幅度增加。微电子技术是以集成电路为基础，对电子系统、整机、部件、元器件、材料进行综合微型化的技术，是现代军用电子技术的核心。据统计，在现代武器装备系统中，电子技术设备所占成本的比例已高达1/3—1/2。其中，飞机约占33%（美国的B—1B轰炸机已达到38%）；坦克约占24%（美国的M1A1、德国的“豹II”等坦克高达30%以上）；导弹约占45%；水面舰艇约占22%；航天器则高达66%。微电子技术在军事上的应用促进了军用电子装备的小型化，大大提高了各种武器系统的战术技术性能。因此，许多国家都把微电子技术作为最关键技术放在高技术发展计划的首位，并制定了自己的超高速集成电路发展计划。现在微电子技术正向超大规模集成和系统集成的方向发展。随着超大规模集成电路广泛应用于军事领域，不但能进一步实现军用电子装备的超小型化和操作简单化，而且将使各种武器系统的性能包括命中精度、可靠性和抗干扰能力等发生质的变化。

军用计算机技术对于提高军事装备的性能、发挥武器系统的威力、提高指挥控制能力、缩短武器装备研制周期和降低成本等都具有明显效果，是武器装备现代化的重要标志。当今，军用计算机发展方向及其应用是：向并行计算机体系结构和算法、计算机建模和仿真发展；开发超高速和大容量计算机，用以研制智能武器、电子对抗装备和反潜战装

备；改善 C^4I 系统的可靠性、保密性和快速反应能力；提高武器系统的精度和杀伤力，提高武器故障现场诊断、模拟训练、军事演习和作战指挥等效能。目前，美、日等国大力开发具有解题和推理、知识库管理以及智能接口等更接近人脑功能的人工智能计算机。它在军事上将用于计划与辅助决策、指挥自动化、侦察与监视、图像处理、密码解译、武器装备维修与故障诊断、智能与自主式武器系统以及各种武器系统的计算机辅助设计与制造等，对未来军事技术的发展将产生深远的影响。

高技术化的信息武器，将大大提高武器装备的综合作战效能。以军事信息技术为核心的军事高技术群，正在或必将使人类进行战争的工具——武器装备发生飞跃性变化，即由热兵器和热核兵器阶段进入高技术兵器或信息化武器系统阶段。信息化武器系统主要由信息化弹药、信息化作战平台、单兵数字化装备和 C^4ISR 系统组成。信息化弹药是指精确制导武器，主要包括制导炸弹、制导炮弹、制导子母弹、制导地雷、巡航导弹、反辐射导弹等；信息化作战平台主要包括坦克与装甲车、火炮与导弹发射装置、作战飞机与直升机、作战舰艇等武器载体；单兵数字化装备是指从头到脚，从攻击、防护到观察、通信、定位，能实时地侦察和传递信息。具有人机一体化、多功能等特点的21世纪士兵在数字化战场上使用的 C^4ISR 系统，是整个信息化武器系统和军队的“神经和大脑”。

高技术化的信息武器在其发展中，正在或已经出现具有“软”杀伤能力的武器——计算机病毒武器。科学家预言，

未来战争破坏力量最大的已不是核打击,"计算机病毒打击"将更直接、更危险,也更现实。1991年,美军在海湾战争中运用初级计算机病毒武器成功地攻击了伊拉克的指挥中心,为发展实战性计算机病毒武器提供了有益的经验。计算机病毒武器是一种对军事系统产生较长时间毁灭性破坏并很难根治、价格低廉、使用方便的软杀伤武器。有人断言,如果忽视了计算机病毒武器的研究,"仅靠发展耗资巨大的核武器和常规武器来维护国家安全,则无异于是在建造今天的'马其诺防线'"。因此,"信息安全"问题正在改变着传统的"安全"观念,越来越进入国家安全、军事安全的视野,成为新世纪人们关注的重大问题之一。

1995年美国兰德公司模拟了一场世纪之交的计算机病毒战:2002年2月的一天,伊朗要挟沙特阿拉伯减少原油产量,以便抬高原油价格来获取暴利。美国害怕伊朗对沙特动武,决意向沙特派兵。但伊朗决定不采用在沙漠中与美军较兵的办法,而采用计算机病毒战的办法打败美国这个"大魔鬼"。伊朗首先雇用了俄国和印度的电脑专家,把计算机病毒输入西方程控电话站,使华盛顿的所有电话、包括"大哥大"全部失灵;使纽约和伦敦的证券市场股市狂泻;启动计算机"逻辑炸弹"破坏了美方的空中交通和铁路运输系统,使西方民航失事丧生400余人,装有军需物资的火车开错了地方;大批电脑"寄生虫"在美军指挥系统中大量繁殖,摧毁了美军指挥机构的电脑网络数据库,使其作战计划、兵力调遣、物资调拨、通信联络等一片混乱,战地指挥员收到的无线电报命令竟然也是假的。"交战"的结果是以美军的

地缘战略大溃败而告终。

随着电脑的普及，计算机病毒已在社会上泛滥成灾。1988年5月31日，以色列数万台计算机被“耶路撒冷”病毒“摧毁”而被迫停机，造成巨大损失；同年11月2日，横扫美国的“莫里斯病毒”，造成8500多台军用和民用计算机瘫痪数日，使网络中的宇航局和许多军事基地丢失大量数据，经济损失达1亿多美元；1989年10月13日，荷兰的10万台计算机被病毒侵袭而失灵；同日，韩国运行中的计算机70%被病毒感染。发端于荷兰、瑞典等的“米开朗基罗病毒”，美国的“万圣节病毒”、“卡死脖病毒”、“赌场病毒”，意大利的“隐形人病毒”，保加利亚的“多变体病毒”，以及我们中国大陆的“国庆节病毒”、台湾的“音乐虫病毒”等在网络上到处肆虐，可谓只要有计算机的国家和地区，就有计算机病毒流行。

目前，电脑已开始普及到平民百姓家里，计算机联网已趋于国际化。利用互联网络“侵入”，全球的目标都成了囊中之物。据透露，在美国，95%的军事联络网都是通过民用线路，有15万台军用电脑进入一般电脑网络。而社会的互联网络近10年来一直以200%的年增长率扩大；环球网用户的发展速度，在1995年每53天就增加1部，截至1995年底，全球155个国家和地区共有4000多万用户入网，预计到本世纪末将跃增到1.258亿个用户。美国微软公司总裁比尔·盖茨认为，电视个人电脑、口袋电脑在未来20年内将会和电视、电话和收音机一样普及。如果是这样，在某种意义上说，国家的机密、安全、军事基地等与全社会、乃至国

际社会的每个家庭都已联成一体了。

用于军事目的的计算机病毒研制大战,已拉开序幕。1993年美军方签订第一批价值55万美元的研制合同,数千名计算机软件专家投身于计算机病毒研制;1995年负责保护军方计算机网络的国防部信息系统局,又签订了研制总金额高达20亿美元的防病毒软件合同。1995年美国兰德公司举行了以计算机病毒武器为主战兵器的模拟战争,“战争游戏”证明,计算机病毒从外部渗入联网的计算机是比较容易的事,并不需要特别技能和尖端技术手段。对计算机网络来说,任何人都有可能袭击你,而你却无法知道对手是谁、谁正在遭受袭击、遭受的损失有多大、谁该对此负责。“这是一种新型的冲突,不是靠地毯式轰炸就可以解决的事情。”五角大楼的国防科技委员会高层领导小组告诫说:美国的发电厂、航空港、银行和电话系统的电脑网络极易遭受计算机病毒武器灭顶之灾的打击,“大批电子侵略者如果被组织起来并且得到敌方的资助,是完全有能力发起一场先进的大规模袭击战”的。而且信息高速公路和计算机网络愈发达愈易遭受计算机病毒武器的打击。目前,许多军事大国都从军费中拨出专款用于研制计算机病毒武器和防止计算机病毒袭击的武器。

计算机病毒武器的种类和特性目前还在产生和发展中,很难作出众口一词的概括。简言之,所谓计算机病毒,实际上是依附在各种计算机程序中的一段具有自我繁衍能力的计算机程序。之所以称其为病毒,是因为它像生物一样能使计算机程序感染和传染。所谓计算机病毒武器,就是将特

殊软件(计算机病毒)侵入对方的卫星、导弹、飞机、军舰、C^3I 等兵器和装备系统的各种计算机内,定时和不定时地使其失灵、发生混乱甚至摧毁。生物病毒武器攻击的对象是人,是在人员之间传染;而计算机病毒武器攻击的对象是计算机,是在计算机之间传染。它是计算机对抗中的一种方式,属于非致命性武器,是一种软杀伤手段。

计算机病毒是"瘟疫性代码"的统称。自 1986 年问世以来,计算机病毒已超过 1 万种,且以每日产生 10 几种新病毒的速度扩展。目前,威胁计算机系统程序的有四大类:即"病毒"、"蠕虫"、"特洛伊木马"和"炸弹"。"蠕虫"与"病毒"的重要区别在于,前者不需要载体。"病毒"只有在受感染的程序上运动才能繁殖,而"蠕虫"可以利用系统中的漏洞直接发起进攻。"特洛伊木马"隐蔽性极强,会突然替代合法程序变态成为具有破坏力的程序。"逻辑炸弹"只有遇上特定条件时才发作,发作时可绕过计算机安全装置实施破坏。4 种病毒中的后两种病毒只有直接接触计算机才能实现。若将两种或两种以上计算机病毒结合,可以生成具有更大破坏力的超级病毒。超级病毒可以呈持续性活动状态或者攻击某一目标后又恢复休眠状态。如目前社会上流行的"黑色星期五"、"米开朗基罗"、"国庆节"病毒,分别于每年的某个星期五、3 月 5 日、10 月 21 日爆发。

计算机病毒武器具有六种特性:一是微小性。它由很短小的计算机程序构成,通常不到 100 个字节(这种结构简单、效率极高的特点正是计算机病毒成功的原因),可贴在计算机应用程序之后,也可插在其空隙中。二是隐蔽性。它

不像其他常规武器那样看得见、摸得着，有的用专门工具或反病毒武器也很难查出，大多只有在计算机系统遭到破坏后才被发现，防不胜防。三是潜伏性。根据需要，它可以几小时乃至几年隐蔽在合法的文件或程序内，不易被发现，也不会自动失效。遇到某一特定时期、或见到某一标志后、或收到某一电磁波后即可被激活发作。四是传染性。病毒一旦进入计算机系统，就可以自行大量、快速地复制与繁殖，而且还可辐射到其他程序并产生连锁反应，迅速传播蔓延到整个计算机系统或网络。五是破坏性。只要满足一定条件，它不仅可以导致计算机网络系统陷于瘫痪，造成武器系统和指挥系统失灵，而且还可以制造假信息，招致计算机控制的武器弹药发射或爆炸失控、乃至自相残杀的恶果。其达成破坏的原理是：负荷过载——因病毒大量复制而使计算机超负荷，导致死机；摧毁与篡改——摧毁或篡改计算机原有文件、数据和程序，制造混乱；强制隔离——迫使敌方各计算机系统与计算机控制中心隔离，造成紊乱。六是持续性。它在计算机系统内可持续破坏、反复“发作”，彻底清除它，费时费力。七是变异性。病毒一般由安装链接、传染扩散和破坏干扰3部分组成，只需对某一部分进行修改，就可以产生一种不同于原病毒的新病毒。

同时，由于计算机病毒武器的形态主要是程序，构成简单，其研究费用不及常规武器的万分之一，具有造价低、效费比低等特点。

计算机病毒武器攻击的方式和目标是多样的，可分为三种：一是利用无线电“侵入”，亦称“空间注入”。即将计算

机病毒调制到电子设备的电磁辐射信号中，把病毒射入敌方无线电接收设备，在其电子系统中扩散，导致整个计算机系统破坏。美国国防部正在组织力量研制一种被称之为“计算机病毒枪”的新型设备，这种设备能从很远的地方将计算机病毒投放到敌方飞机、坦克、潜艇和 C^3I 系统中，进而诱骗和破坏敌方的电子计算机系统。这是今后计算机病毒武器的发展重点。二是利用计算机配套设备“侵入”，亦称“设备研制期注入”。即将病毒“固化”在计算机的操作系统、电源系统、驱动系统、存储系统和电子调解系统等配套系统硬件上，使其在安装使用时直接将病毒植入计算机。通常通过商业活动予以实现。美国已研制出第一代产品“计算机芯片固化病毒”，它可以在出口的武器芯片中嵌入一种平时发现不了的“固化病毒”，一旦需要，即可用无线电遥控激活，使敌方武器装备系统、指挥系统失灵。据外刊报道，美军在海湾战争中，通过更换芯片的办法，将计算机病毒注入到伊拉克的防空控制系统中去，收到了以逸待劳之功。三是通过有线电“侵入”，亦称“网/节点注入”。在敌方计算机网络或系统中的某线路中开口、或某些薄弱的网/节点将病毒“注入”，使其扩散到相连的计算机系统中，按预定时间随时激活发作。这种途径要求能接触敌方某些设备。

计算机病毒武器攻击的主要目标有三：一是破坏敌方 C^4I 系统，造成敌指挥系统失灵。攻击此目标的效益最高，一旦病毒进入 C^4I 系统，该系统若要恢复正常，必须更换系统的所有计算机和软件，或逐个将计算机及其软件进行彻底的消毒，别无它法。二是破坏敌方武器装备，造成其非战

斗损失。但凡配有微电脑的弹药引信、武器自爆系统、各种传感器的武器装备，一旦将病毒打入，那么，敌方在使用这些武器装备时就会出现自伤、误伤和严重失控。特别是精确制导武器、航天武器、智能弹药和智能军用机器人等“智能部位”遭到病毒袭击后，将在敌方陆、海、空、天领域造成一片混乱。要是病毒侵入战略核武器控制系统，其后果更是不堪设想。三是破坏敌方战争潜力，造成其国民经济混乱。将病毒侵入敌国金融、邮电、运输、军工等部门计算机管理系统，就会使该国国民经济陷于瘫痪乃至崩溃，使敌国不战而败。

计算机病毒武器的防范与对抗是未来军事斗争、乃至其他斗争的一个新领域。在新研制的武器系统中有80%要依赖计算机及其软件的战场环境中，计算机病毒武器一旦在作战中广泛应用，必将对作战行动产生广泛而深刻的影响。战斗将不仅在军事领域、复杂的武器系统展开，而且将是在整个国民经济的各个部门和凡是有计算机的地方全面展开。能否有效地运用病毒去破坏敌方计算机，并有效地保护己方计算机免遭破坏，极大地影响着战争的进程和结局。可以断言，计算机病毒战不仅将贯穿于未来战争的全过程，更突出的特点是：兵马未动，计算机病毒对抗先行；谁在病毒对抗中占优势，谁就甚至可以不费一枪一弹取得战争胜利。计算机病毒武器的激烈对抗，必将进一步推动计算机病毒武器及其对抗武器装备的竞相发展，乃至出现专门的计算机病毒对抗部队或分队，以及计算机病毒作战样式及其战略战术。

鉴于计算机病毒武器的巨大作战效能,世界各军事大国都在致力于"矛"和"盾"两方面研究。

在研制"矛"方面,重在三个方向:一是将各种计算机病毒的特长进行综合,研制出功能和性能都更"恶毒"的病毒;二是使病毒武器发射更方便、更"精确";三是加上人工智能技术,设计出一种更"灵巧"的病毒武器,既能破坏特定的目标,又能躲避防毒程序。

研制"盾"方面,重在双管齐下:一则严格制度管理,防止"病从口入"。从80年代中期开始,计算机安全问题已被许多先进国家高度重视。美国国防部为确保计算机安全,对电子设备的生产、进出口和使用,都制定了严格的测试、鉴定、管理办法。各国除非常注意对可以固化病毒的计算机部件、集成电路、芯片、磁盘等检测和消毒外,还建立起专门生产军用计算机和计算机部件的生产基地,以确保计算机平时和战时的安全。在计算机管理使用上,采用了防病毒卡和病毒预防程序,禁止使用任何未经病毒检测的软件,杜绝病毒传染途径;采用通行口令、身份识别、程序控制等方法或对数据采取加密、多级保密和"隔火墙"等措施,防止非法闯入者的窃取和破坏。1994年2月18日我国也颁发了《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》,建立了防病毒专管制度。二则在技术上增强计算机自身抵抗能力,研制病毒"疫苗"。目前,世界上已研制出许多防病毒工具,如我国研制的瑞星防病毒卡等,不仅能检测、清除病毒,还能让带毒程序安全使用。1992年10月,在美国举行的全美计算机展览会上,我国的"创新卡"防计算机病毒卡一出台,美国海

军陆战队、洛杉矶警察局都前来争购，为自己的计算机保驾。

有人主张，国际上应把计算机病毒武器，单列为一种武器写入不扩散条约。他们认为，如果不采取措施，无视计算机病毒武器的潜在威胁，计算机化的政府和商业部门乃至整个社会就会坐以待毙。但未来学家阿尔温·托夫勒认为，在战争中使用计算机病毒武器."这是很平等的，不止是大国和富国才能在信息战中使用这种现代柔道术，这就是穷国追求信息战将比技术上先进的国家快得多的原因所在。"

二、"文"与"武"兼备，"软"与"硬"两手，海湾战争大显神通

1990年的海湾战争，把在此以前所有局部战争中使用过的高技术武器装备和指挥控制手段，以及与之相适应的战略战术，都比较全面地体现出来了，并且还增添了不少新的内容。可以说，这场战争的手段已经达到"文"与"武"兼备，"软"与"硬"并举，为人们提供了信息战争的最生动、最现实的教材。

海湾战争中的信息较量，首先是情报较量。美国的侦察卫星把伊拉克向科沙边境开进和集结的照片送给沙特国王法赫德看了以后，法赫德同意美军入驻沙特，其中卫星照片起了重要作用。卫星影像图还摄取了伊军调动、集结和部署的情况，提供了有关指挥中心，通讯中心，能源设施位置，机场机库，核、生、化设施等位置情报，并可以就此进行轰炸效

果分析。当1991年1月29日伊拉克进攻海夫吉时，美军的联合监视目标攻击雷达系统发现并跟踪了伊军的后续部队，并配合空中力量在其没有投入作战之前将其拦阻和杀伤，迫其后撤。该雷达系统还在第7军进攻途中，发现伊把担任预备队的重型师调入阻击阵地，并及时通报给第7军和空中力量。这些侦察监视获取的信息，给多国部队的作战行动提供了有力保障。在战争进行过程中，美军的情报工作开展比较顺利，并进行了有效的反侦察，对伊军的雷达等空地侦察装备实施了压制，使伊军对多国部队的情况基本不明。

情报监视系统包括侦察卫星系统、机载情报系统、舰基情报系统、地面通信情报系统和夜视侦察系统。就侦察卫星系统来说，美国调用了6颗正在运行的成像侦察卫星为海湾战争获取情报服务，并于1990年11月16日，专门为监视海湾地区发射了KH－12－4"锁眼"成像卫星。1990年11月12日，美发射了"防务支援计划卫星"，负责监视伊拉克导弹的所有发射情况。另有"长杆"雷达成像卫星，可以透过云雾和夜间对地面观察和成像，它对于确认伊军坦克在沙漠里的情况起了很大作用。这么多侦察卫星在战区上空运行，每隔2－4小时，多国部队就可获得一幅高质量的伊科地区摄像图。这些卫星影像，通过"卫星数据系统卫星"或"跟踪及数据中继卫星"转发回美国作图像处理，再通过保密的通信卫星线路发送回多国部队中央指挥部，整个接受、转发、处理、回送过程只需10－60分钟。美国除使用成像侦察卫星外，还用名叫"窃听大酒瓶"的情报卫星窃听伊军各

种无线电通讯。美国的资源卫星、陆地卫星、气象卫星也曾起到重要的侦察作用。波斯湾原油污染和科威特油井燃烧就是它们获得的两个重要情报。

海湾战争首先是从侦察战开始的，侦察监视系统的斗争实际上从几年前就已经开始了。而在战争中的情报侦察较量更是十分激烈。澳大利亚的德斯蒙德·鲍尔认为："海湾战争中，最致命、最昂贵的武器不是导弹、战斗机、坦克或战舰，而是美国部署在该地区的庞大的情报系统。这些情报系统从价值10亿的情报卫星到车载电子窃听和测向系统，无所不有。"伊拉克的技术情报能力与美国相比显得薄弱多了。伊拉克的情报收集手段主要包括两架"伊尔－76"早期预警机、16个通信情报地面接收站及各种车载式机动窃听、测向和干扰系统。此外，伊拉克还利用战术通信情报设备来监听科威特边界南约50英里的沙特境内美军的通信网络。

具有"软"杀伤能力的电子战贯穿于战争的始终。一场以电子侦察与反侦察、干扰与反干扰、摧毁与反摧毁、控制与反控制为基本内容的隐形斗争贯彻海湾战争的始终。美国在海湾上空部署了10余颗包括KH－11、KH－12"锁眼"系列照相侦察卫星以及"长曲棍球"卫星和代号为"大酒瓶"、"旋涡"通信情报卫星在内的军事卫星，对伊拉克战场实施连续的严密监视。对伊军主要目标和战场情况始终保持着高透明度。多国部队还在以色列、土耳其、沙特3个方向建立了战略电子对抗网络，部署了EA－6B、EF－111A、EC－135等一批具有电子、红外干扰设备和全向告警系统

的空中电子侦察与干扰机，以及装备有雷达发射定位侦察系统、雷达侦察接收系统、通信侦收测向系统、通信干扰系统的8个电子战情报营和5—7个电子战情报连，完全掌握了战区空间的制电磁权。美军把海湾战争爆发之前5个半月用侦察、监听、截获、破译以及照相判读等方法获得的伊拉克领土上的无线电信号和资料，全部储存在计算机内，供制订作战计划、确定攻击目标和实施电子干扰时使用。

“沙漠风暴”行动开始后，E－3A“哨兵”式、E－2C“鹰眼”式预警指挥飞机和F－4G反雷达飞机、EA－6B“徘徊者”电子干扰飞机首先升空，和其他电子对抗设施一起，对伊军的电台、雷达和通信设备进行压制性干扰，使伊军的通信联络中断，电子设备丧失功能，雷达显示屏一片混乱，连巴格达电台的广播内容都听不清楚。战争初期，伊军的搜索预警与通信指挥系统，虽然还没有被多国部队的火力摧毁，但已基本上处于瘫痪状态，使多国部队完全取得了战场上的“电磁优势”。多国部队用电子战开辟了空中通道，几乎没有遇到任何阻碍就获得了制空权，为大规模空袭准备了条件。在地面进攻时，多国部队对伊军实施了全面的信息压制，使伊军基本上丧失侦察能力，从而保障了大规模的“左勾拳”行动。对这次行动，伊军在多国部队开始地面进攻后仍然一无所知，直到第7军越过科威特攻入伊境后才如梦初醒。

海湾战争期间，以美国为首的多国部队建立的可靠的通信基础设施具有重要的现实意义，否则，其作战指挥和信

息武器都不会发挥很多的作用。国防卫星通信系统是海湾战争中多国部队的主要通信手段，它联合通信支援分队的通信系统（隶属于参谋长联席会议主席）为中央总部本部提供了信息传输和交换支援，使其与所辖部队和国家指挥当局保持联络。他们还利用商业卫星和北约的卫星、英国的卫星加强军事卫星通信系统。据有关资料披露，这一国防卫星通信系统提供了战区间通信联络75%的服务，弥补了地面通信系统的不足。

他们还在战区内建立了战术通信系统。军以下部队的全数字式机动用户设备性能良好，它连接战术卫星和对流层散射通信系统，使指挥官能实施大面积区域的指挥。美军的一个骑兵师师长认为："机动用户设备性能是上等的，该通信系统的可靠性很好，并且在恶劣的环境中可以昼夜不停地工作。"

海湾战争期间，全球定位系统卫星为配备有5000多台全球定位接收机的陆、海、空军部队提供了准确的定位数据。美国的"导航星全球定位系统"在海湾危机出现后，调整了卫星轨道，使它们更适合于海湾地区的接收。导航星每天绕地球两周，随时播送它的位置和时间，卫星上的电子钟，精确到每30年只差1秒。美国陆军使用的全球定位系统接收机"斯勒格"，重量轻，价格为4000美元，性能水平高。空军F—16战斗机上使用的接受机型号约重200公斤，具有抗电子干扰和抗电子欺骗性能，可与飞机的火控计算机相连，价格为5万美元。飞行员借助这一技术系统，工作负担极大地减轻，可以从中获得关于目标截获、飞行高度校正、

作战起始点选取和飞行航向的连续不断的信息。

在掌握制信息权——"软"攻击的情况下，实施大纵深的立体作战——"硬"杀伤。在电子屏护和空中力量的支援下，充分发挥信息化的装甲突击和空降突击，直插对方的纵深，与正面的其他部队相配合，使大纵深的空地一体作战成为可能。这在掌握了制信息权的情况下才能实现。伊军拥有的装甲能量和地面炮火能量比多国部队还略高一筹，但它缺乏信息优势，很难把能量有效地释放出来。当美第7军27日下午向预设阵地的伊拉克共和国卫队的装甲与机械化师进攻时，第7军并不占绝对优势。直到21时以后，第7军才集中4个装甲师、1个机械化师、1个装甲骑兵团来歼击固守阵地的伊军3个师，而伊军的装甲车辆在夜间都被美军装有热成像仪的坦克炮一辆一辆地击毁了。美军的全球定位系统为协同作战提供了帮助，而伊军在信息阻隔的情况下，3个师各自为战，谈不到发挥整体力量，很快就被击溃了。

美军认为，这次多国部队使用空中力量、精确制导武器、空降突击和装甲兵深入到敌人后方的攻击，这种大纵深的空地一体作战理论是成功的。部队的大纵深作战能力体现在地面部队持久作战能力方面。目前，包括热成像仪在内的先进的夜视装备，使美国地面部队可不受夜暗和气候的限制，连续不停地进行夜以继日的作战。大纵深地面作战，有赖于空中运输力量快速投送和近距离作战飞机的支援，这便使高技术战争呈现出立体化特征。在地面作战过程中，美军广泛运用了纵深攻击战法，把地面阻隔与空中遮断巧

妙地结合起来，有效地破坏了伊军为恢复防御而作出的努力。地面作战开始后，美军一方面加强了美军特种作战部队的行动，采取地面渗透和直升机空降的方法，将特种部队投入伊军防御纵深，破坏伊军的指挥系统，引导空中和地面进攻；同时空军加强了对作战地区的封锁和遮断，切断了伊军各梯队间、各方向间的联系，使伊军整个作战地区割裂为几个孤立的战场，从而为自己的地面部队近距离作战创造了有利条件。另一方面美军还广泛运用了垂直攻击战法。美军不仅在各重要方向均编有空降兵力，而且还以空降兵为主体编组了一个空降军，专门进行保障主攻方向翼侧、迂回穿插、切断伊军退路的任务。

机降作战，是人员、装备、物资搭载直升机直接降落在敌后的一种战术行动。在海湾战争的地面进攻中，美军曾出动了 300 多架直升机，从沙特阿拉伯北部地区的集结点陆续起飞，运送 2000 名士兵以及装甲输送车、榴弹炮、弹药、物资深入到伊拉克境内 80 公里。一次机降使用这么多直升机，这在战争史上是空前的。此外，美 101 空降师的另外 2000 名士兵也空降到了伊拉克境内，切断了伊军的退路和补给线，实现了把伊军包围在科威特境内的战略意图。其第 3 旅的空中突击纵深距离一次达 280 公里，这也是战争史上的头一次。这样，以美国为首的多国部队，在海湾战争中就验证了"空地一体作战"理论的可行性。白宫和五角大楼的决策者以及多国部队海湾前线的指挥官们，充分利用其信息与能量相结合的优势，运用"文"与"武"兼备、"软"杀伤和"硬"杀伤两手，组织了一场运用空军、海军、海军陆战

队和地面部队的多军兵种合成作战，将“空地一体作战”的理论变为现实。这不仅使传统的“硬”杀伤如虎添翼，而且使“软”能力和“软”杀伤显示了不可替代的威力。

在掌握制信息权的情况下，运用能充分发挥武器装备和军队编成作用的作战方法，同样是信息战争的内容之一。今后，在空中力量超视距火力支援下，直升机的空中突击与地面坦克部队的突击行动相配合的空地一体作战的方法将会大量使用，而空降 18 军和第 7 军的大规模横向机动的部署调整也将有可能出现，但是它的前提条件是必须握有制信息权。

三、“信息流”冲出一个全新的信息战争时代

不同的时代具有不同的战争形态。在科学技术比较落后的年代，人类进行的战争是依靠体能和简单的器械进行的白刃格斗；在工业时代，人类进行战争是以各种机械和枪械为主的机械化战争；而在信息时代，人类进行的战争将是信息技术为主的信息战争。信息战争是以信息化武器为主要作战工具，通过全时空的信息较量，争夺并夺取整个战场时空的制信息权，最终在信息优势的情况下达到消灭敌人的战争目的。

信息战争的特征

从信息技术所表现出来的特征看，未来的信息战争也将会表现出与以往战争不同的特征。具体说来主要有以下

几方面特征：

一是计算机战争成为现实。托夫勒认为，未来的战争将是计算机战争，“携带计算机的士兵多于带枪士兵这一天很可能要到来。”屏幕计算机显示器将取代标示敌我情况的传统工具——透明图、地图板、铅笔等，显示器上的图像画面几乎是实时变化，所有己方战斗人员可同时获得这些图像。《第一场信息战》一书的作者坎彭写道：“现在的战争，实际上各个方面都是自动操纵的，需要传递多种不同形式的大量数据。”沙漠风暴行动中，战区内有3000多台计算机与美国国内计算机联网，美军跟踪与分析敌军实力、制定与演练作战方案、汇集与查找后勤或人事资料等，都是使用计算机进行的，几乎没有一项军事活动能离得开信息、数据和知识。

战场的计算机化即战场的数字化趋势将逐渐影响到单兵。美陆军器材司令部司令罗斯上将认为，士兵将拥有能够提供数字地图和数字罗盘的车载计算机，可提供各种情报、急救知识和识别敌我车辆等。这将使单兵装备成为一种作战系统，从而使单兵具有前所未有的战斗力和生存力。美国一些专家认为，与计算机战争相配套的军队是智能型的军队，是一支由研究员和工程师组成的军队。

二是战争的精确化趋势日益明显。美陆军前参谋长戈登·沙利文上将指出：“速度和精度正在逐渐成为战场上起支配作用的重要因素。”战争的精确化趋势的主要表现有四：第一，侦察预警精确。现代侦察预警器材从空间分，有外空的卫星，空中的各种侦察机和预警机，地面的各种雷达、

传感器、水下的潜艇、声纳等；从侦察方式上分有可见光、红外、多光谱、电视摄像和电子侦察等。它们共同构成立体化、大覆盖面的侦察与监视网，从各自不同的范围和角度，对目标昼夜监视，从不同侧面反映目标的特征，有助于全面、准确地掌握目标情况。第二，指挥协调精确。未来的军队上至国家指挥当局，下至分队和单舰都将建立自动化指挥系统，从而保证信息快速而准确的处理和分发传输。这些系统拥有丰富的数据库，如地形、作战目标特征和其他有关数据，可对各种数据进行快速检索和及时利用；拥有获取、处理情报信息的多种手段，并将所得情报信息数据上报和通报各有关部门；能够进行精确计算、模拟与预测，及时提供各种情况和方案并加以显示；能够迅速、准确、可靠地下达命令并对战场进行管理，监督执行情况，及时了解战况和进程。第三，机动定位精确。大型海运船只、运输机和作战飞机在远距离机动中，由于有导航卫星和通信卫星的保障，可得到精确的导航与定位信息及可靠的通信联络，保证按预定计划顺利进行兵力投送。全球定位系统、联合监视与目标攻击雷达系统、联合战役信息分配系统等，不仅使飞机、舰艇、坦克直至单兵随时都知道自己在战场上的确切位置，而且能计算出作战单位的相对位置和地理坐标，极大地提高战场机动定位的精度。第四，目标打击精确。寻的制导、遥控制导、地形匹配制导、惯性制导及复合制导等技术，大量应用于各种导弹、炮弹和炸弹等武器系统上，使精确制导武器的精度比非制导武器提高几十至几百倍。

三是信息攻击和信息欺骗广泛运用。由于信息传输的

手段日益增多，一方可通过各种渠道对另一方实施信息攻击。计算机网络或电话、摄像机和传真机等，都可能成为信息攻击和信息欺骗的入门和传播网。其攻击的目标既可能是军队，也可能是重要的政府机构，其内容可以是制造、传递、散布和广播虚构的作战环境，也可能将一些真实的和不真实的信息经过精心取舍和加工，按某种需要制作成"新闻"。如果这些"新闻"由电视和广播新闻网等大众媒介传播出去，其灾难性后果是可以想象的。美国的乔治·斯坦教授举了一个形象、生动的例子，可以很好地说明这一点。他说："如果把好莱坞电影城的模拟现实技术设备也纳入我们的武器库，完全可以使一种新的作战样式得以问世。今天，利用有生命的演员与计算机生成的图像合成的技术，可轻而易举地创造出虚拟的记者招待会、首脑会议、甚至是虚构的却非常逼真的战斗，对存储的视频影像进行重新组合，可生成我们所要求的任何图像。这样做可起到的作用是传统的军事欺骗所无法比拟的，这些'图像'的价值可能不低于1000辆坦克。"

信息攻击和欺骗的成功之处在于通过蓄意制造的信息，干扰和打击对方决策者和民众的心理，使其分析和判断由于受到矛盾信息的攻击而出现混乱，使其逻辑推理的基础发生动摇，从而作出错误的决策。

四是信息威慑和信息制裁应运而生。信息社会中，信息作为一种重要的国家战略资源和维系社会各系统正常运转的"血液燃料"，其重要性是不言而喻的。到80年代末，美国用于各行各业的管理计算机就达到了上百万台，建立了军

事情报、科技情报、经济情报、环境资源、人文资料等数据库，并通过通讯网络将其联结成信息网络，实现信息资源共享。据不完全统计，美国现有各类数据库1.5万个，其中可联机服务的有1450个，能被个人用微机联机使用的达600家。加利福尼亚银行协会曾发表报告认为，如果其银行数据库遭到破坏3天，会影响加洲的经济，5天会波及美国的经济，7天会使世界经济受到损失。如果用电子兑汇手段骗走1600亿美元，就足以使美国经济垮台，并导致世界经济的崩溃。而这只需一秒钟就能轻而易举地办到，且受害者一时还难以弄清敌人是"谁"。用这种方法打击一个国家比用热核武器显然要快得多。正是在这种情况下，信息威慑和信息制裁应运而生。一旦需要，信息强国就可对信息弱国实施"信息封锁"和"信息制裁"，给对方造成巨大损失，从而达到"不战而屈人之兵"的战略目的。

创新的信息战争理论

战争理论是军事理论的重心。在信息时代，其战争较之以往的机械化战争既有相同之处，又有其自身的特点。

一是战争动因更趋复杂。传统战争的动因一般是政治斗争掩盖下的经济利益之争。在信息时代，由于地球变成了一个"地球村"，各国之间、国际国内各派政治力量之间交往增多，联系密切，这就必然导致各个国家、民族、社团之间由政治、外交、精神等因素引发的冲突增多。同时，也随着宗教、民族矛盾上升，从而使暴力活动、走私贩毒国际化。这些矛盾与冲突不仅是"亚战争行动"的直接根源，也是导致战争的动因之一。

二是战争目的更加有限。未来战争一般不追求占领敌国、全歼敌军或使敌方"彻底"投降等"终极目标",这主要是因为,那样做会使交战双方招致重大伤亡,从而引发民众的强烈反战情绪。因为使你屈服、听话,比占领你,从而背上一个包袱更加合算。在战争对广大民众十分"透明"的信息时代,战争指导者不得不对战争进程和战争目的严加限制。

三是战争内涵扩大。这表现在:打赢战争的要求更高,与工业时代的战争相比,信息时代的战争不仅要对付敌国军队和削弱敌工业基础,还要摧毁其信息系统;战争的发动者增多,除了国家和国家联盟外,还将包括恐怖组织、宗教团体、贩毒集团、工商集团和各类犯罪团伙等;作战样式更新,将出现信息战、精确战、控制战、瘫痪战、隐形战、计算机病毒战、"虚拟现实"战等许多新作战样式。

四是战争伤亡破坏减小。信息时代战争的一大特点是,将使伤亡破坏,特别是附带破坏减少到最低限度。这主要是因为,战争双方将在透明度很大的战场上,使用精确制导兵器,实施精确打击,尽量避免实施会造成巨大伤亡的直瞄火力战、地毯式轰炸、重兵集团之间的殊死决战。

五是争夺"制信息权"的斗争异常激烈。美国军事理论家约翰·阿奎拉指出:"制信息权的最简单、最准确的定义是,在了解敌方的一切情况的同时,阻止敌方了解己方的情况。"他还说:"制信息权将成为影响战争进程和战争结局的主要因素。"在未来战争中,大多数参战人员在大多数情况下,处理的不是物质和能量,而是信息,信息已越来越超过物质和能量成了制胜的关键。因此争夺制信息权的斗争将

异常尖锐、激烈，并贯穿于战争的全过程。

六是战争一体化程度空前提高。第一，陆、海、空、天战将高度一体化，这不仅表现在大规模战争中，在小规模冲突中也是如此。第二，军种间作战的界限将不易区分。比如，摧毁敌方坦克的兵器，可能不是自己陆军的坦克或反坦克兵器，而是空军的飞机或海军潜艇发射的"智能"型导弹。第三，战区作战行动将联为一体，正如沙利文所说，"工业时代发展起来的分散实施的战区战役将不复存在，取而代之的是在整个战区实施的一体化作战行动"。第四，战略级、战役级、战术级作战的界限将模糊不清，这主要是因为，信息化兵器由于其精度和威力，为迅速达成战争目的提供了有效手段，不动用大部队，有时也能达成战略、战役目标。最后，战斗部队、战斗支援部队、战斗勤务支援部队等各种作战系统，战场、情报、指挥、控制、通信、打击、毁伤评估等各种作战职能，将联成一个有机的整体。

信息战争的典型作战样式——信息战

信息战即从国家战略利益出发，以取得某种利益和信息优越地位为目的，并以破坏敌方信息和信息系统，保护本国信息和信息系统的方式所采取的行动。简而言之，信息战已没有前线和后方之分，凡是信息系统联网所及之处都有可能成为战场，再也没有能够躲避外来进攻的庇护所。

以一当十、以一当百是传统战争中屡被称道的奇迹，但在信息战中，一个人就可以夺取敌方的指挥权，不战而胜。美军曾进行过一次代号为"联合勇士"的计算机作战演习，演习地点设在美国马萨诸塞州汉斯科姆空军基地的电子系

统中心控制室里。这次演习实际上只有一名参战人员，他是一个拥有“电脑神童”头衔的空军上尉，而作战对象则是游弋在大洋上的庞大的美国海军大西洋舰队。

演习开始后，只见空军上尉端坐在一台普通电脑前，通过拨号调制解调器进入计算机互联网络，并手持鼠标器点击几个判断正确的字母或数字，载着电子邮件的信号经过嗡嗡作响的调制解调器成功地进入了目标军舰计算机系统。几秒钟之后，在电脑显示屏幕上打出了一行令人心惊肉跳的字句：控制完成。这意味着这艘目标军舰业已落入空军上尉的手掌之中。这一切使得在一旁观看演习的五角大楼军方高级官员目瞪口呆，而那艘正在大洋上劈波斩浪的目标军舰舰长对指挥权已旁落他人之手仍茫然无知，随着隐藏在空军上尉所发出的电子邮件信息中的密码在大西洋舰船电脑网络中不断复制，一艘接一艘军舰相继交出了指挥权。

几分钟过后，空军上尉仅仅通过一根电话线就控制了整个大西洋舰队的指挥系统，此时，他实际上已经成为大西洋舰队的“最高司令官”。整个舰队在一个操作计算机的人面前不战而败。为此，美国中央情报局局长在美国众议院作证时警告说，世界上已有几个国家正在致力于发展信息战的战略战术、技术手段以及相关的高科技装备，信息武器发起进攻的毁灭性，绝对不亚于核武器、化学武器和生物武器。

美国未来学家托夫勒曾经说过，“用计算机病毒进行战争，比用核武器进行战争更为有效。计算机中一盎司硅产生

的效应可能比一吨铀作用还大。"利用计算机病毒进行战争是计算机战争的主流。有一种叫做666的计算机病毒，它能在屏幕上反复产生一些色彩艳丽的图案，使电脑操作人员昏昏欲睡，并萌发一些消极的、莫名其妙的潜意识，引起人体心血管运动的急剧变化，最终造成大脑血管梗塞，使计算机因无人操作而使整个系统失去作用。

有消息透露，美国正在研制一种专门发射计算机病毒的电子枪，此枪可定向对飞机、坦克、舰船、导弹及其装备计算机的武器发射带计算机病毒的电磁波，使其计算机程序错乱或被删除，使武器无法正常工作，甚至自我爆炸、自我摧毁。对未来战争而言，此话绝非危言耸听。美国一名计算机发烧友曾自制病毒，利用因特网打入美国国防部中央微机系统，使国防部600多台计算机完全瘫痪，直接损失达1亿美元。不费一枪一弹的战争威胁，业已成为现实。在数字化的战场上，信息技术将如同第一次世界大战中的坦克和第二次世界大战中的原子弹一样，彻底改变战争的面貌。

第十一章　新世纪武器与战争展望

古往今来，任何战争都不能背离这样一条战争规律，即技术决定战术。无论是谁，要想弄清楚未来21世纪的战场究竟会发生什么样的变化，与以往的作战将有哪些不同，都需要了解未来可能使用的新型兵器以及这些兵器对未来的军事行动可能产生的影响。

一、新概念武器在战争舞台亮相不会太远

所谓新概念武器，就是指工作原理与杀伤机制不同于传统武器、具有独特作战效能、正处于研制中或尚未大规模用于战场的一类新型武器。新概念武器是继高技术兵器之后出现的新一代武器的统称，其中除了少数武器已经初具战斗能力之外，大部分武器目前尚处于研究和原理探索阶段。因此，新概念武器也是一种正处于发展中的新一代武器。

对新概念武器的理解可以从以下三方面来理解：第一，新概念武器是指在高技术发展不断取得重大成就的基础上，其研制原理和武器概念具有全新意义的高技术武器装备；第二，所谓新概念武器，是指以新原理、新概念为基础，

正处于研制中的新一代武器；第三，新概念武器是指工作原理与杀伤机制不同于传统武器的一类新型武器。根据以上解释和国内外有关资料分析，新概念武器可简要地归纳为以下四层含义：

一是具有与传统武器不同工作原理的武器。像枪、炮等传统武器，其基本工作原理通常是利用点燃发射药(推进药)将弹丸发射出去，弹丸在空中经过一定时间的飞行，当击中目标时，弹丸起爆，通过释放大量的化学能(核能)摧毁目标，或通过弹丸自身的运动能量击毁目标。虽然高技术武器的出现使当今世界的武器水平向前大大地跨进了一步，但也只是通过利用现代科学技术，相应地提高了武器的射击距离、射击精度和打击效能，或通过采用隐形技术提高了战场生存力，其武器的基本工作原理并没有发生根本性变化。

由于新概念武器的种类较多，每一种武器都有自身独特的工作方法，要想归纳出统一的工作原理是比较困难的。虽然新概念武器的工作原理千差万别，但有一点是共同的，即它们都有与传统武器不同的工作原理。例如激光、粒子束、高功率微波等束能武器，其工作原理是通过一定的能量转换装置，将某种电磁辐射或高速运动的微粒子束聚焦成强大的射束，以光或接近光的速度沿着一定的方向射向目标，通过冲击、烧蚀等作用将目标摧毁或破坏目标的电子与光学设备。与传统武器相比，它发射的是光、粒子流和电磁射束而不是弹丸，射速以光的速度直线传播，其飞行时间几乎为“零”，不会出现弯曲的弹道，指哪打哪，命中精度极高，

用不着计算弹道，也无须在打击运动目标时计算提前量等。新概念武器中的动能武器，其主要工作原理是通过发射超高速运动的、具有极大动能的弹头直接碰撞摧毁目标。它也发射弹丸，但与传统武器的弹丸飞行原理不同，通常采用火箭加速、电磁加速和电能加热加速3种方法使其高速运动，飞行速度达到1020千米/秒，这是传统武器的弹丸速度所不能比拟的。另外，像新概念武器中的基因武器，其工作原理是根据生物的遗传特征，使用致病基因以危害敌方；计算机病毒武器是通过一定的技术手段将计算机病毒侵入敌方的军用计算机系统，干扰、破坏敌方计算机的正常工作；气象武器则是运用现代科学技术，通过人为控制风云、雨雪、寒暑等天气变化，制造有利于己不利于敌的战场环境。以上例举的这些新概念武器，其基本工作原理与传统武器相比都发生了根本性的变化。不同于传统武器的工作原理，这正是新概念武器的重要标志之一。

二是具有全新概念杀伤破坏机制的武器。我们知道，传统武器的杀伤破坏机制主要有两种：一种是通过化学能、核能的瞬间释放，形成强大的冲击波、光辐射来摧毁和烧毁目标；另一种是弹丸在化学能、核能的作用下快速射向目标，通过聚集在弹丸上的能量释放击毁(穿透)目标。尽管传统武器的种类繁多，型号各异，但其杀伤破坏机制基本上没有超出以上两种形式。

新概念武器采用了不同于传统武器的概念全新的杀伤破坏机制，而且形式多样，每一种武器都有着不同与其他武器的杀伤破坏机制。例如，动能武器的杀伤破坏机制是利用

超高速运动的弹丸直接撞毁目标，弹丸主要是通过撞击而不是弹药爆炸去摧毁目标；基因武器是通过致病微生物及毒素对人体进行侵袭，使人员在毫无察觉的情况下生病、致残、瘫痪甚至死亡，还会使作战环境（特别是战场动植物）受到长期的严重破坏；气象武器是用人工影响的方法改变战场气象环境，将恶劣、不利的气象条件强加给敌人，把有利的气象条件“留给”自己，将敌人设置在不利的战场环境之中，摧毁敌人的作战能力。同样是定向能（束能）武器，激光、粒子束、微波也各有自己的杀伤破坏机制。激光武器是通过向目标辐射高强度的激光能量，使目标表面汽化、膨胀、穿孔、熔化直至被摧毁；粒子束武器是通过向目标发射高速粒子流，使目标表面破碎、汽化，并能穿透目标外壳，熔化、烧穿目标内部材料，所产生的激波还将提前引爆目标中的炸药和热核材料；微波武器通过发射强大的微波波束攻击目标，对人员能产生“非热效应”和“热效应”两种杀伤机制，非热效应能使人产生烦躁、头痛、神经紊乱、记忆力减退等；热效应能造成人员皮肤或内部组织的烧伤，甚至死亡。对武器装备的攻击主要是通过击毁其内部的光电设备，从而造成整个武器系统丧失战斗力。凡此种种，都说明新概念武器在广泛应用当今世界最新科技成果的基础上，形成了有别于传统武器、概念全新的多元化杀伤破坏机制。

三是具有独特作战效能的武器。从以上分析中可以看出，每一种新概念武器都具有各自的工作原理和杀伤破坏机制，因此，每一种新概念武器都有其独特的、其他武器所无法替代的作战效能。激光、粒子束、微波等束能武器，不需

使用弹药，作战时不产生后坐力和放射性沾染，只要能量充足，一件武器能同时对付多个目标，并能灵活地变换射向，快速对多方向上的目标实施攻击，既可实施硬杀伤，又可实施软打击。光能武器能使敌方人员致盲或造成精神障碍，使武器失能，电子设备失灵。气象武器可以施展“呼风唤雨”的本领，陷敌于被动的战场环境之中。基因武器能迅速使敌人染毒致病，大面积丧失战斗能力，达到“不战而屈人之兵”的效果。计算机病毒武器能够造成敌人大范围的信息污染，使其计算机系统运作困难，信道阻塞，指挥紊乱，战场行动难以维系。

由于新概念武器的效能指标是根据打击对象的具体特性和可能对科学技术手段的利用程度而综合确定的。因此，打击对象的多样性、科学技术手段的先进性导致了新概念武器作战效能的独特性，使每一种新概念都能在各自的作战领域中充分发挥其独有的作战效能，在所对应的打击目标上有针对性地释放足够的毁伤能量。

四是具有一定历史阶段性的武器。武器从规模和概念上分，可分为常规武器、大规模杀伤武器和新概念武器。常规武器包括从大刀、长矛、弹药到枪炮等门类繁多的杀伤性器械。“常规武器”一词是50年代随着军队开始装备核武器以后，为了区别核、生、化等大规模杀伤武器而出现的，并把大规模杀伤武器以外的所有武器都统称为常规武器。从定义中我们可以看出，新概念武器是正处于研制之中，尚未大规模装备部队或使用于战场的一类武器，它是相对于常规武器和已经装备部队的大规模杀伤武器而言的。因此，新概

念武器只是一个历史的范畴,具有一定的历史阶段性或时限性。随着科学技术和武器技术的不断发展,前一时代的新概念武器必然变为下一时代的常规武器,今天的新概念武器也必然成为明天的常规武器。从武器的发展历史来看,火器曾是冷兵器时代后期兴起的新概念武器,但今天它变成了常规兵器;大规模杀伤武器是本世纪中叶的新概念武器,但它的"头衔"又被更新的武器所取代。新旧交替是一切事物的发展规律,也是武器发展的基本规律。

就目前已经掌握的资料和军事学术界的普遍观点,新概念武器主要有以下基本类型:激光武器、粒子束武器、高功率微波武器、动能武器、人工智能武器、计算机病毒武器、非致命性武器、气象武器、新核化生武器(包括新核武器、新化学武器、新生物武器、基因武器),其中各类武器中根据杀伤机理、武器结构、使用范围和配置位置的不同,又包括有各种类型的武器(详见各章)。

新概念武器与以往武器具有不同的作战特点。新概念武器由于许多还处在研制探索阶段,目前尚未形成完整的作战能力,要全面进入实战运用还需要一个较长的研究试验阶段,其作战特点在现时也不可能得到充分的展示。但根据对新概念武器的工作原理、杀伤破坏机制和作战效能等进行综合分析,可以大致归纳为以下几个作战特点:

一是作战行动隐蔽,能给对方以猝不及防的突然袭击。新概念武器一旦在战场使用,将使作战行动更加隐蔽突然,这主要表现在以下三个方面:第一,武器的攻击速度快,剥夺了对方的防范反应时间。像激光、粒子束、微波等武器,都

是以光或接近于光的速度攻击目标，“弹丸”飞行时间相当于“零”。动能武器的攻击速度虽然要慢一点，但也达到10～20千米/秒的速度。计算机病毒武器只要一旦找到对方计算机网络的接口或侵入渠道，一个攻击指令就可使对方计算机运作机制在顷刻之间全面瘫痪。因此，只要战场目标被这些武器所攻击，对方就难以进行规避，也无法或根本没有时间采取有效的防范措施。第二，武器的攻击方式隐蔽，对方无法进行有效的观测和侦察。新概念武器除动能武器外，大部分武器不发射弹丸，都是以光束、波束、病毒、化学、生物战剂等能量或信息、微小物质攻击对方，攻击时既无可供观察的外形，又没有丝毫的声响，单凭人的视觉、听觉和一般的探测设备，很难发现其行动的踪影，很多情况下是在受到某种损失后，才能判断可能受到了某种武器的攻击。第三，武器的远战能力强，可以在较远的距离上打击对方。大部分武器都有较强的远战能力，可以在数十千米、几百千米甚至上千千米的距离上打击对方。因此，大部分武器并不直接配置在前沿战场，通常配置在战役、战略后方，有的甚至配置在战略空间，建立作战空间站，以便对空中和地面的任何目标实施攻击。

由此可见，新概念武器的作战方式独特，战场行动隐蔽突然，它可以使对方在“不知不觉”中遭到攻击，无法进行有效的侦察、探测和防范，甚至始终处于被动挨打的境地。在未来的战场上，一旦新概念武器大量投入使用，使用者就可在对方意想不到的时间和地点，突然、隐蔽地按照自己的意志实施攻击，使对方遭受意想不到的损失。

二是作战领域广泛，具有“全频道”式的综合作战能力。新概念武器是一个较大的新型武器体系，其中的每一种武器都各具特点，都能在各自的作战领域中发挥其他武器难以替代的作用。各种不同的武器可以从不同方向、不同领域、不同渠道对对方实施有效的打击。因此，新概念武器的作战领域十分广泛，其攻击的触角可以伸向军事斗争的各个方面，使其具有“全频道”式的综合作战能力。新概念武器的这一作战特点主要体现在以下三个方面：第一，拓宽了作战领域。它将激光、微波、粒子束、电磁频谱、微电子、基因、信息、气象等各个方面都纳入了军事斗争的范畴，都可以使用相应的武器对对方实施“全频道”的攻击。第二，扩大了目标的打击范围。新概念武器既可以对战场目标实施硬打击，也可以对通信、制导雷达、计算机系统等目标实施软打击；既可以对战场前沿目标，包括陆地、空中、海上的目标实施打击，也可以对战略后方和战略空间的目标实施打击；既可以对战场目标实施直接攻击，也可以通过改变战场环境对对方实施间接伤害。第三，拓展了打击的渠道。新概念武器可以通过连接电路、线路、插入计算机网络、发射电磁波束、传播致病基因、施放化学战剂、投送智能武器等多种渠道，对对方实施全方位的打击。

三是作战效能独特，能够实施连续、高效、精确的攻击。新概念武器在作战效能方面，有很多引人瞩目的特点：①命中精度高。激光、粒子束、高功率微波武器所发射的“光子弹”，以每秒30万千米的光速飞行，能够在瞬间射向目标并将其摧毁。攻击运动目标不需要提前量，只要对准目标即可

击中，具有较高的命中精度。②射向变换灵活。新概念武器大部分属于无惯性武器，射击时武器不会产生后坐力，操作使用省时省力，十分灵便，可以快速、灵活地变换射击方向，一件武器可以同时攻击多个目标，而且转换射击方向时，并不降低攻击速度和射击精度。③攻击频率高。常规武器需要利用大量的弹药来摧毁目标，弹药供应一旦中断，攻击行动就无法继续。而大部分新概念武器是靠射束能量来杀伤破坏目标，只要在战前用科学的方法把大量能量贮存起来，就能够实施连续持久的攻击，不受“弹药”供应的限制。④作用范围广。传统武器中除核武器外，一般一件武器的作用范围有限，一次攻击也只能对一、两个目标和极小的区域造成伤害和破坏。而新概念武器的作用范围极广，有时只要使用一、两件武器，就会给对方在作战全局上造成很大的影响。例如，使用基因武器，就有可能使对方的所有战场人员迅速染上病毒，使其全面丧失战斗力。使用计算机病毒武器，一次攻击就可能使对方作战系统内的电子计算机网络全部瘫痪，所有的计算机将无法进行正常工作，从而导致整个战场指挥体系“失灵”。使用气象武器，就会在大范围内使对方受到恶劣气候的影响和干扰，整个作战环境就会向有利于己，不利于敌的方面转化。⑤高度聚能。激光、粒子束、高功率微波等武器，可以在极短的时间内把能量集中在目标的一小块面积上，并且具有很强的穿透能力，破坏目标的内部机件和电子设备，或引起目标战斗部的提前起爆。这种高度集中的能量，具有极大的杀伤破坏力，能够摧毁一切坚硬的战场目标。新概念武器这些独特的作战效能，确保了作战能量的

有效释放，确保了打击行动的高度精确，确保了战场行动的连续性，使战场行动更加科学合理，战场消耗更加经济节约。

二、C^4ISR 一体化成为军事力量的“倍增器”，使作战指挥控制高度自动化、智能化

随着高技术，特别是微电子技术的迅猛发展及其在军事领域的广泛应用，军队指挥能力的问题将更突出。这是因为制信息权的争夺比以往任何时候都更激烈，计划组织工作比以往任何时候都更复杂，作战过程的控制协调比以往任何时候都更困难，而互通性差、保密性差、抗干扰能力差、抗软与硬打击能力差等，这些都是指挥系统普遍存在的弱点。这就要求军队作战指挥系统在指挥手段、指挥方式、指挥配系、指挥保障和指挥形态等各方面加以改进。现在，各发达国家把军队作战指挥水平视为军队战斗力的“变压器”，把提高军队作战指挥水平作为加强军队质量建设的必由之路，便是有力的证明。

一体化的 C^4ISR 系统，是指指挥、控制、通讯、计算机、情报、监视与侦察所组成的综合系统。这一系统是军事领域的神经系统，是支撑信息优势的骨干。C^4ISR 系统的一体化建设是军事信息战技术准备的重中之重，各国军队都非常重视这一环节的建设。如美军以“勇士 C^4I”计划为蓝本，在近期内对各军种 C^4ISR 系统进行系统集成，实现最大程度

的互通;远期目标则是建立一个多级保密的全球无缝信息网。美军已于1996年开通了"全球指挥与控制系统",取代服役多年的"世界军事指挥与控制系统"。新系统大大提高了数据兼容能力,为全军提供了通用操作环境,为实现"勇士C^{4}I"计划的远期目标打下了基础。在国防总体信息设施方面,美军已着手建设"国防信息基础设施",其骨干网——国防信息系统网的地面系统已近完成,空军、海军、医疗、后勤等170个网络实现互联;至2000年,将有15万台军用电脑入网,初步形成美军全球信息网络体系。美国防部称,高效的国防信息基础设施和一体化的C^{4}ISR系统,能使美军在正确的时间和地点精确地使用兵力,并提高国防管理的效益和效率。

从目前情况来看,美国C^{4}ISR能力已经有了较大的提高。新服役的空军R－8C联合监视目标攻击雷达系统已具备全天候实时监测2.5万平方英里的能力。下世纪初,其空基红外探测系统、海军协同作战系统、新型无人机、全球播送系统等信息系统将进入现役。其中全球播送系统是由卫星、光纤及无线电网络组成的大型全球信息系统,该系统将通联各军种C^{4}ISR系统,为各联合司令部提供近实时的战场图像,可将目前通信系统的容量提高500倍以上。海湾战争中需数小时才能完成的情报信息搜集、处理、传送功能,该系统将只需数秒即可完成。据美空军研究报告称,届时美军将具备近实时发现、跟踪、定位和攻击地球表面任何目标的能力。

首先,作战指挥自动化是各国军队建设追求的目标。指

挥手段加速向自动化方向发展,是作战指挥信息成倍增长所致,现代战场是信息化战场,传统手工作业式的指挥手段已远远不适应近实时作战指挥的要求了。这是因为:一是由先进的侦察技术获取的大量信息需要快速、准确的处理,一旦战场信息流量淤积或流速缓慢就意味着指挥失灵;二是精确制导武器等高技术装备需要准确、可靠的信息予以控制,它决定着能否将种类繁多、性能各异的现代化武器装备在有限的时空内,构成武器装备的系统效能,形成战略、战役、战斗的整体打击力量;三是诸军兵种协同作战需要适时、不间断的信息指令予以协调,它决定着作战能否快节奏、高效能地组织战略突袭、战役战术打击的同时展开;四是五维一体化战场上的主动权需要依靠对时空信息的系统运用与先机利用,使各种软、硬与远、近打击力量撤得开、合得成、联得畅、动得快,形成强大的作战活力。总之,高技术战争作战指挥面对的是扩大了的空间与缩短了的时间,分散了的布势与模糊了的战线,动态行动的各类部队与频繁转换的作战样式,使得作战指挥中控制与协调更加要求有很强的计划性、应变性与及时性。这些光凭传统的指挥手段已难以达成,必须借助于自动化的指挥手段,为指挥员提供及时可靠的战场情报。敏捷有效的辅助决策系统、快速准确的信息传递网络、全自动的战场监控,使自动化指挥系统成为战场运作的"神经中枢",成为各种武器装备充分发挥各自威力并形成整体打击力量的纽带。否则,再多的精兵利器,也可能是一盘散沙。

发展自动化作战指挥系统与发展高、精、尖武器装备系

统具有同等重要的意义。美国国防大学战略研究所甚至认为:“在现代条件下,缺乏 C4ISR 手段的军队只是一群携带武器的乌合之众。”此话虽然言过其实,但也从一个侧面表明了自动化指挥手段在高技术战争中的重要地位。

指挥自动化建设是一项系统工程,涉及到情报、指挥、控制、通信诸方面。它由指挥中心、情报收集系统和通信系统 3 部分组成。情报是指挥控制的前提,通信是保障作战指挥的基本手段,C4ISR 系统是自动化指挥的主体构架。现代通信技术与电子计算机技术的有机结合,使指挥信息的传递、交换、处理连为一体,改变了过去那种用话筒、按电键等人与人的手工通信方式,成为人与机、机与机的自动化传输方式,极大地提高了作战指挥的自动化程度。

C4ISR 指挥系统的研制和发展方兴未艾。从战略、战役和战术 3 级 C4ISR 系统发展情况来看,战略、战役级在各军事大国已普遍采用,战术级已成为美国和西欧发达国家加速研制的目标。从自动化使用方式来看,外军,特别是北约国家军队十分重视指挥自动化系统互通联网,一方面使现有的指挥系统全部实现联网,另一方面向外层空间和海洋深处发展延伸。为此,他们正在致力解决自动化设备的使用方法和信息的交换方法标准化、通用化问题。从自动化指挥手段发展机理来看,将进一步朝电子化、全数字化和智能化的方向发展。

其次,作战指挥系统的智能化也是目前和今后各国军队建设所追求的重要目标。自动化指挥系统将人的一些职能交给了技术器材,使定下决心的直观推断方法改变为形

式化的方法，大大提高了军队与武器的战斗使用效能。虽然作战指挥的智能化永远替代不了人的思维，在时间仓促、情报不足或情报矛盾的情况下，定下重大决心的担子仍然落在人的身上。但是，人的能力发挥却经常受到各种因素的影响，创造性的指挥活动常常在沉重的心理和生理负担下进行，加上指挥官工作方法、组织才能和专业素养的不同，在战斗条件下难免出现各种错误。这一切都要求尽快为指挥人员的工作研制出具有一定智能的技术器材。

智能化指挥系统不是指那种智能化情报搜集系统或"专家系统"，而是指能够模拟指挥人员活动的系统，是在人的全面能力最高水平上的仿效。智能化系统与自动化指挥系统之间的区别在于：自动化指挥系统只实现了收集和处理信息，显示信息，进行战役计算等最简单的指挥操作，而智能化指挥系统则在很大程度上代替指挥人员根据不同情况定下决心这一主要创造性职能。

实现智能化指挥系统的关键是运用电子计算机的能力。智能化指挥系统除具有自动化指挥系统的那些功能外，还必须能运算实施战斗的非形式化的课题，即必须根据战役法和战术的各项规则、战斗行动的条件和战斗进程的变化来进行运算。这就要求必须具备高水平的程序保障和计算机运算速度达到每秒千亿指令。在海湾战争中，多国部队的组织指挥和协同动作都实现了一定程度的智能化，如精确制导武器装备有"逻辑推理"元件，免去了人为决心方案所进行的种种评估和计算机操作等中间环节。

智能化指挥系统的研制与使用，能够把平时和战时的

军队指挥与武器控制提高到一个新的水平。因为达到规定的目标无需进行多种方案的、耗费昂贵的反复检验就可直接找到所需的决心方案。智能化指挥系统能够进一步使作战指挥建立在科学的定量分析的基础上。美军非常强调作战指挥过程的定量分析，要求把不易量化的内容加以量化。如在对情报的可信度作出判断时，美军要求首先把情报来源和机构的可靠性分成“A－F”六个等级，又将情报资料的可信度区分为“1－6”六个等级，要求情报军官必须单独从这两个方面进行评价，然后给情报的可信度一个量化的合成等级，如“B4”等。在制定作战计划过程中，美军更强调定量方法，广泛地运用兵力兵器对比的定量分析、线性规划和动态规划及排队论等运筹学理论。海湾战争的空袭作战阶段的计划，包括袭击方式与袭击持续时间都是依靠计算机高速运算进行智能化的定量分析的结果。

智能化指挥系统的基本结构是C'ISR系统的扩展。它是一个由智能化数据处理与决策支援系统、移动式抗干扰保密通信系统、大纵深立体覆盖的侦察系统和电子战系统组成的综合系统。其突出的特点是更注重人与机在智能上的结合。一方面，必须将由人通过用计算机语言编制的软件把自己的智能加给计算机，计算机才能在应用这些软件程序时对问题进行处理；另一方面，人的智能又受计算机的影响，人必须运用计算机能够懂得的语言进行人机对话，必须尽可能多运用定量思维的方式，必须思考运用现有的机器来解决问题的方法。

只有实现人与机在智能上的互补，才能真正实现智能

化指挥。研制与发展智能化指挥系统的目的不是代替人，而且永远代替不了人的思维，而是帮助人提高指挥效能。如在海湾战争中，美军中央总部指挥控制中心，就有1000多名参谋人员和1500多名技术人员紧张地操作指挥系统。训练有素的指挥人员和专业人员，是智能化指挥系统中绝对关键性的因素。

三、数字化战场和数字化部队构成未来数字化战争

科学技术的发展，尤其是信息技术的迅猛发展并在军事领域得到广泛应用，使得军事技术得到巨大的提高，为军事活动又开辟了新的前景。

战场数字化是伴随着美国“21世纪陆军”的提出而产生的。90年代初，以美陆军参谋长沙利文上将为代表的美军新一代领导人，根据人类社会已由工业技术革命时代进入信息技术革命时代的客观现实，积极思考如何将现代信息技术融于军事领域的各个方面，以促进军事领域发生新的飞跃。在这一思维的驱使下，美决心将现代数字化技术首先运用于战场建设上，以此促成和推动军事领域的信息化。

美军认为，目前世界正步入信息时代。信息时代与工业时代有几个明显不同的特征，即网络、精确、速度、多样性和不确定性。在信息时代，信息就是力量，在战场上信息就是杀伤力。今天，赢得战争胜利的关键因素之一是：“在防止敌军获取我军信息的同时，还要拥有收集、处理、传递和利用

敌军信息的能力”;“在确保己方指挥官及时获得所需的准确数据的同时,还必须能摧毁敌军的信息源和分发系统”。也就是说,军队除了要摧毁对方的军队和进行战争的物质能力外,还必须控制其信息系统。为此,军队必须具有在战场的全纵深同时进行瘫痪和摧毁敌军及敌战争能力和信息网络的作战能力;信息时代的军队必须能比对手更快、更准确、更有效地进行观察、作出决定和采取行动。信息时代的战场统治因素是速度和精确。

战场数字化的提出,在美军中引起强烈的反响。围绕如何建立数字化战场、打赢信息战争,美军展开了一场讨论,大量文章和学术会议都谈到了数字化战场的建设问题。美国国防大学校长塞尔姜中将说:“在信息时代,战争的很多特征将会改变,战争的形式也可能会发生变化。”美陆军通信和电子司令部奥托·网瑟少将明确指出:“为了打赢信息战,必须拥有制夜权、制电磁频谱权和实现战场的数字化。”著名未来学家托夫勒一针见血地指出:“战场数字化是赢得下一场战争的关键。”

从技术上讲,战场数字化依赖于计算机处理、先进软件、显示系统、人机对话、传感器、通信、战斗识别与定位导航等技术部件的一体化程度。它将是数字信息流在各作战分队之间以及战术信息网、战区信息网乃至国家信息网之间的运动。

战场数字化建设主要包括3个组成部分:战场C^4ISR系统的数字化、武器系统的数字化和组建数字化部队。其中,C^4ISR网络系统的数字化是战场数字化的核心,组建数

字化部队是战场数字化的主体，武器系统的数字化是战场数字化的基础。

数字化战场和以往战场相比，其不同之处可概括为如下四个方面：一是使战场变得更加“透明”。战场指挥员可通过配置在战场太空、天空、地面、地下的数字化侦察系统、定位导航系统、所有作战平台和每一个士兵收集、传输战场信息，准确了解敌、我、友三方的位置和进展情况，进一步驱散指挥官面前的战争“迷雾”，极大地提高所有参战人员的战争态势感知能力。二是加强了横向一体化。通过数字化战场的C⁴ISR系统将战场上的所有军兵种、所有作战平台和每一个士兵都联成一个整体，增强了部队间的协同能力，极大地提高了整体作战效能。三是提高C⁴ISR系统和武器系统的智能化水平。战场数字化，促进了电子计算机与C⁴ISR系统和武器系统的进一步结合。可处理庞大数据的高效系统，对提高C⁴ISR系统和武器系统的反应速度、精度将发挥重要的作用。四是信息显示电子图形化。在数字化战场上，指挥所、作战平台和士兵帽子遮阳罩上显示信息的方式，将是数字化的电子图形。指挥员在电子地图上标注命令、制订和修改计划，并以电子图形的形式下达，既直观快捷，又避免了以往作战文书的冗长和繁杂。

数字化战场建设，固然需要先进的技术、较大的经济投入等，但对于有一定技术基础的国家来说，也并不是高不可攀的事。应当说，最严峻的挑战首先不是来自技术装备而是来自思想观念。1995年，英国《国际防务评论》发表评论文章说，就目前讲，一些数字化战场必需的设备，像预警飞机、

全球定位系统、侦察卫星、车载无线电系统等都已具备，原先独立设计的一些系统也由新开发的硬、软件连接成了统一、完整的网络，因此，有关数字化战场的技术问题已经不大。现在最迫切需要解决却又最不易解决的问题，是如何使各级指挥官在思想认识上来一个转变，即改变原来一味追求扩大数据传送渠道，不求质量高、只求数量大的旧观念，从而明确本单位需要何种信息，它们源于何处，并相应建立本级的数据库。

数字化战场实际上是一个庞大的信息网络、电子网络体系。客观地说，它既有高效率的一面，也有脆弱的一面，就后者而言，即这种体系一旦遭到破坏或受到阻碍，其优长不仅难以发挥，而且还会带来灾难性后果。而正因为此，世界各国才对战场数字化问题褒贬不一，众说纷纭。美国对此进行了一系列试验，其结果恰恰出现了有人所担心的这种情况：

1995年9月18—25日，在美国马萨诸塞州汉斯科姆空军基地，举行了多次名为"联合勇士"的演习。例如，如前所讲，一个年轻的美国空军上尉向参观演习的各方面的指挥官宣布，他一个人在即刻之间就可以篡夺美国海军大西洋舰队的指挥权。演习的结果使在场的高级指挥官们无不目瞪口呆。稍后，引起了美国军方最高领导层的极大震惊，不得不承认："在保护信息系统方面，我们还要做很大努力。"侵入军舰情报网络系统的被称为"网络勇士"。这个"网络勇士"是如何进去的，又是如何篡夺指挥权的呢？这个谜并不难解开，而它给数字化战场建设画上的问号却又粗又

大。

另外，有资料表明，美空军仅 1995 年，计算机网络就受到了 500 次以上的袭击。单是为了提高网络安全性，美国 1996 年就要花费 10 亿美元。

为此，美国当局及军界对数字化战场建设的许多问题均忧虑重重，进退维谷，意见很不一致。如美参众两院就有人对战场数字化计划提出不同意见，参院军事委员会“空地一体作战力量防务小组”主席约翰·华纳认为，“军队还缺乏在战斗中使用数字化装备的技术特长”；还有人怀疑，陆军过分地依靠数字化装备，一旦在作战中数字化网络被摧毁，还能不能完成预定的任务；同时，美军某些决策部门认为，在军费预算明显削减的情况下，实现陆军数字化部队建设，资金显得比较紧张。数字化部队建设，需要改进和配备各种数字通信设备、敌我识别装置、第二代前视雷达和全球定位系统等，尽管美国陆军计划在今后 5 年内开支 21 亿美元，对现行武器装备进行数字化改进，但是，据美国国防部透露，这些费用还远远不够。另外，数字化部队和数字化战场建设，必须在技术上解决大量问题：把各个传感器接收的信息转化为数字编码形式，对数字化信息进行处理，使数字化系统和模拟装备能接收，使各种作战平台上的数字化系统实现通流，研制高清晰度数字显示器，建立沟通作战部队与作战平台的数字通信网络等。这是一种全新的系统工程，在技术上有相当大的困难。

不过，从总的方面看，实现陆战场的数字化已不是遥远的神话。信息“满天飞”，数据“遍地跑”的时代实际上已经来

临，不管你是否愿意还是有无能力，都必须考虑如何才能有效控制充斥未来陆战场上的信息和数据，使己方变得“透明”，使对手变成“瞎子”。对此，穷国也不要因技术落后而气馁。因为破坏“那个网络”的技术，在目前条件下不难弄到。据美国国防部透露，目前世界上有100个国家具备对美国进行信息战的能力。关键是要转变观念，要有人研究它，并进行筹化和准备。在此，有一个正确的思路是至关重要的。

数字化军队将以全新的面貌展现在21世纪。数字化军队，是指装备了数字化通信系统的部队。组建数字化军队的目的就是要通过改变各作战单元间信息传递的方式，来提高部队的战斗力。

数字化部队是适应信息社会需求而出现的。美军在总结海湾战争的经验教训时，美军训练与条令司令部司令弗兰克斯将军说：“‘沙漠风暴’作战是现代化工业技术力量的较量，同时又是以高度知识水准为前提的信息时代的战争。”因此，美军认为要赢得未来战争，关键的问题是看双方谁能最有效地处理和传输空前大量的信息，并以实时方式把信息转变成战斗力。正是基于这样的考虑，美国陆军为确保其在未来战场上立于不败之地，在对自身进行重新设计之后，于1994年提出了“21世纪部队”计划。作为该计划实现的保证，美国陆军提出了实现战场数字化的目标，并在其组织结构方面，采取了一个重要的举措：有计划、有步骤地建设数字化部队。此设想一提出，便被人们称为“未来军队的方向”。美国提出这一构想的实质，是要充分利用其现代高技术优势，建设一支信息传输数字化、指挥控制信息化、

武器系统智能化的新型陆军，通过使用数字通信，使其能更快、更加协调一致地采取行动，打赢下个世纪的信息战争。

实际上，美国陆军师以上部队由于在80年代后期已开始装备陆军战术指挥控制系统，其数字化问题已经基本解决。陆军战术指挥控制系统是根据“空地一体战”理论设计和研制的C[4]I系统，主要用于师以上部队。尽管当时陆军也准备把战术指挥控制系统向下延伸到营一级，但实际工作进展不大，因此，现在的计划主要目标是使旅和旅以下部队的装备数字化，尤其要使不同兵种的单个作战平台数字化。这些作战平台包括装甲兵和机械化步兵的MIAI主战坦克、M2A2和wt2A3步战车；陆军航空兵的“黑鹰”指挥直升机、“阿帕奇”攻击直升机和“基奥瓦人”侦察直升机；炮兵的M1096“侠士”自行火炮和M106A2增强型迫击炮，以及旅和旅以下的战斗指挥车等。所要安装或部署的主要数字化系统有：用来连接所有平台的单路地面与机载无线电通信系统；配置在坦克和战车上的车辆间信息系统；配置在直升机上的改进型数据调制解调器以及增强型定位报告系统、全球定位系统接收机；旅和旅以下指挥控制系统、便携式计算机；无人驾驶飞行器等。

数字化部队的提法是美陆军首先使用的，这是因为陆军的信息网络在美军诸军种中最薄弱，其空军、海军早已部分地实现了数字化。因此，现在讲数字化部队是特指美国陆军的数字化，但不是说其他军兵种不需要继续数字化。目前，美陆军已有1个数字化营，计划1999年建成1个数字化军，并进行一次一个军的数字化演习；到2010年陆军要

全部实现数字化。

美陆军21世纪部队数字化装备体系的构成方法主要有附加法和嵌入法两种，目标是分阶段建成五位一体的数字化部队。附加法是在现有武器装备上外加数字式组件(模块)，来提高现有通信设备的性能。如在“布雷德利”步兵战车上附加无线电接口装置、定位和导航装置和战术显示器等。采用附加法对原装备体系改造的优点是既省钱，又可加快组建数字化部队的进程。据称，采用附加法，在2000年前后特种作战部队的一个军就能全部采用数字通信，否则，陆军的数字化工作要推迟到下个世纪。嵌入式是指在现有的和新研制的武器系统中嵌入采用新技术的武器系统。如MIA2主战坦克、“布雷德利”步兵战车、C2V指挥控制车、M1096“帕拉丁”155毫米自行榴弹炮、AH－64D“阿帕奇”直升机和RAH－66“柯曼奇”武装直升机等武器系统都程度不同地嵌入了各种信息系统。

美陆军21世纪部队的建设目标是实现五位一体的数字化装备体系结构，包括：数字通信装备、计算机装备、定位和识别系统、指挥控制系统、情报与侦察系统。

数字通信装备，用于提高传输速率，使战斗部队之间实现近实时地交换信息。计划采用的数字通信设备主要有：①专为M1A2坦克新设计的嵌入式车际通信系统，它通过网间连接器与其他的指挥控制系统连接，不间断地准确接收有关己方部队的位置信息，并自动为自己作战单元内的每辆车以及与其通信的其他用户提供信息，还能通过与激光测距机接口，准确提供目标位置和目标捕获信息，并把这些

信息叠加在显示器的背景图上。②航空兵与炮兵和装甲兵之间、空军与陆军部队之间进行数据通信和实现横向连接的关键设备——改进型调制解调器，它比 OH－58D 直升机目前装备的机载目标切换系统速率更快、效率更高。美陆军计划购买 901 部这种调制解调器样机，用于装备 OH－58D 侦察直升机、AH－64D“阿帕奇”武装直升机、UH－60 战斗突击运输型直升机以及装备陆军机载指挥控制系统的直升机，若在车际信息系统采用了这种新的调制解调器，还可以在陆军的装甲兵和摩托化步兵之间交换数据。③AN/TSC－125(V)1 卫星通信终端，将装备在固定翼飞机、直升机、履带式和轮式车辆、掩蔽所以及舰船上，可处理保密话音、固定格式或明文数据和数字图像。

计算机装置方面，正在引入轻型计算机装置以及无需辅助设备的加固型高级便携式工作站，以支持战术指挥控制功能。如，①将作为数字化战场上使用的标准战术计算机的 v2AILC 轻型计算机，它配有 80486 系列处理机，有 33 兆赫和 66 兆赫两种时钟频率，硬盘存储容量为 250、340 或 500 兆字节，车际信息系统、美陆军战术指挥控制系统、旅和旅以下指挥控制系统的软件可在该计算机上运行；②可佩带式计算机，其主要部件是一块芯片，但具有与任何个人计算机相同的功能，配上通信系统可传输图像、数字和文本格式的信息，特点是小而轻，适合在恶劣的战场条件下使用。

定位和识别系统，将使各级指挥官正确掌握敌、我、友三方的位置信息，提高敌我识别能力，减少对友军的误伤。

指挥控制系统。主要包括:①战斗指挥车。②旅和旅以下指挥控制系统。③标准化综合指挥所系统。④多维作战管理与武器控制系统。据称,该系统将成为数字化战场的核心装备,其主要作用是能实时地模拟武器系统的性能,接收战场上各种数字系统的数据,为指挥官提供重新部署兵力的最佳方案,协助指挥官迅速作出决策。⑤高级野战炮兵战术数据系统。⑥前方地域防空指挥控制系统。其中,数字化的作战指挥车(Bcv)将是数字化部队的一个关键要素。它安装在多管火箭发射系统底盘上,包括有指挥官和作战、情报、人力支援、参谋军官四合一的工作站、数字化的软件和通信系统,比目前分散在单台车辆并依靠无线电通信联络的旅和营的指挥所,有更快更高的指挥和决策效率。数字化提供的快捷通信,有助于指挥官更快更准地判断战场形势和协调作战行动,尤其是协调人力与机动之间、直射火力系统相互之间(如M1A2主战坦克与"布雷德利"战车之间)的作战行动,减少误伤,增强协同作战的能力。

情报与侦察系统,用于收集、传输情报信息,为指挥官决策提供依据。美陆军在数字化建设中将装备的情报与侦察系统主要有:①"柯曼奇"武装侦察直升机;②与联合监视和目标攻击雷达系统配用的地面传感器;③"指针"无人航空器等。其中,RAH—66"柯曼奇"直升机,是美陆军下一代武装侦察直升机,它装备的情报收集系统包括第二代数字式前视红外系统,夜视仪、光电目标捕获系统,毫米波雷达系统,头盔式显示装置以及用于同其他武器装备交换数字信息的数字式调制解调器等。预计该直升机要到下世纪初

才能装备部队。

美国陆军不定期计划通过数字技术情报网将作战各部门紧紧联系起来，从执行侦察任务的侦察小组到作战指挥总部均包括其中，以随时把握敌军的兵力、物资、方位等方面的情报，从而控制、操纵整个战局的进程，夺取战争的胜利。

值得注意的是，战场数字化军队还包括战场作战的主体——单兵装备的数字化，也就是所谓的数字化士兵或"电子士兵"。他们的主要数字化装备是士兵计算机和士兵电台综合系统，也称士兵 C^4 系统。士兵计算机只比香烟盒稍大，重量在 500 克左右，可装在军服口袋里或挂在武装带上，用话音或手动控制。士兵计算机可控制士兵随身携带的其他电子设备。士兵电台（含电池）不超过 1000 克，能保证单兵与班内其他成员以及与战车、武器系统的通信联络，能传输话音、数据和图形，通信距离 0.5—2 公里，电池可连续工作 48 小时。这套综合设备的特点之一是有一个与头盔相连的类似遮阳罩的装置作为计算机的显示器，它能显示文字、数据和图形，包括命令、数字地图和定位信息等。计算机还具有敌我识别和监视士兵身体状况等功能，显示器能显示敌方战车和武器的类别，提出应急措施和急救指示等。必要时，士兵计算机还可调用数据库中的资料。这套士兵 C^4 系统的另一特点是头盔上装有可拆的人造耳和内嵌式摄像机，人造耳能调节士兵的听力，能听到 400 米以外敌人的对话，有助于士兵判断声源的方位和距离进行射击。摄像机可通过传感器监视周围的环境，使士兵看到视线以外的景象，

并把获得的情报传回指挥中心。

以上数字式系统有的已装备部队，如单路地面与机载无线电通信系统曾在海湾战争中获得好评。有的正在研制中，如士兵C⁴系统，但其试验系统已在“沙漠铁锤”VI演习中由数字化部队的两名士兵试用过。现在士兵C⁴系统已扩大为“21世纪地面勇士”计划，这是一项陆战士兵装备和武器现代化的跨世纪工程。

四、在陆、海、空、天、电磁五维一体的全维联合作战中，空天战场将成为未来战争的中心舞台

随着高技术的广泛应用，使陆、海、空、天、电武器装备不断得到提高，空间武器装备将陆续扩大部署，电子战武器装备将大量投入使用，因此大大扩展了合同作战的内涵，使现代战场向陆、海、空、天、电磁“五维一体”发展。

从总体上说，现代战争将是陆、海、空、天、电磁“五维一体”的联合作战。任何作战行动，不仅大规模联合作战，而且中小型战斗都不是靠单一或少数军兵种力量能够实现的。这一点，在海湾战争中得到了充分体现。海湾战争中，多国部队参战的有陆、海、空军和海军陆战队4个军种和众多的兵种，总兵力达78万人。其投入的主要武器装备，地面有3800多辆坦克、3000余辆装甲车、1700余门火炮、近300门高炮、900多部防空导弹发射架、6500多具反坦克导弹；空中有2000多架飞机和2000多架直升机；海上有以航母为核心的各种舰艇200多艘；电子战部队仅美军就投入3

个旅、11个营和3个连，出动了各种电子战飞机250多架；在太空还投入了70余颗各种侦察、监视、预警、通信、导航和气象卫星对各种作战进行支援。伊拉克有陆、海、空军和诸兵种参战，总兵力达100多万。其主要武器装备，地面有坦克4000多辆、装甲车2800多辆、火炮3100多门、高炮4000余门、防空导弹发射架1000多部、反坦克导弹1800多具；空中有各种飞机500余架、直升机约2600架；海上有各种舰艇50余艘；电子战力量虽只有少量的陆基电子战装备和机载电子战装备，但成功地运用了“多谱假目标”等隐蔽欺骗手段。战争中，伊拉克还向多国部队和以色列发射了80余枚“飞毛腿”战术弹道导弹，而美国也以“爱国者”防空导弹实施了有史以来首次以导弹反弹道导弹的作战。这场战争的战场各种作战行动都已体现出陆、海、空、天、电磁等武器装备有机配合的特点。从总体上可以说，海湾战争进行了一场陆、海、空、天、电磁“五维一体”的联合作战。

更具有代表全维意义的作战是1999年发生的以美国为首的北约侵略南联盟战争。1998年9月25日北约16国举行国防部长会议，决定在必要时候对南联盟进行“空中打击”，并制定了初步的作战方案。从这次战争的准备到战争的实施都体现了“全维”特点。这次号称“联盟力量”的战争，动用了陆、海、空三军的力量，不仅有各国空军的460多架飞机在航空空间进行大规模的作战活动，而且游弋在亚得里亚海的6艘驱逐舰、巡洋舰和多艘潜艇等也发射了巡航导弹，在靠近南联盟的马其顿部署了1.2万地面部队，北约各种军事功能的人造地球卫星在外层空间不间断地以侦察

情报、指挥控制、导航定位等活动保障空袭作战，美国的ES－6B等电子战飞机直接进行强电磁干扰和压制，积极掩护其空袭行动。从这里可以看出，当今作战，帷幄妙算，力量运筹，奇正运用，都立足于全维对抗，即在同一时间或一段不太长的时间里，将按照统一计划活动于各维作战空间的武装力量和作战系统产生的综合效能施加于敌方。“全维”比各个单一空间的作战系统有着不可比拟的优势，它将使活动于各维空间的力量之间相互创造有利条件，进而产生互激和互补效应，达到力量倍增的效果。尽管各军种力量在总体力量结构中有主次之分，但均不可或缺。统帅指挥战争的科学艺术水平，就表现于他运用地球表面(陆地和海洋)、环地球空间(航空空间和航天空间)及电磁领域等一切力量的自如程度。“小小环球”加上电磁领域的“大战”，这就是当今统帅们的战略思维的空间。思维偏狭、立足单一军种或单维战场，纵有军舰百艘、飞机千架、导弹千枚、坦克万辆，也难以胜算。海湾战争以来，美国军界、政界人物充分肯定1986年面世的《戈德华特—尼科尔斯法案》，而该法案的精要，就在于强调在所有的冲突中都要使用一支联合力量进行作战。90年代以来，美国军队作战都坚持了诸军种联合作战的方针。

空天战场是未来战争的主战场。数千年来，传统战争以攻城掠地、迫敌就范为目的，以在陆战场歼灭敌重兵集团和在海战场歼灭敌舰队为手段，以直接交手和在视距内拼杀为基本方式。随着社会科学技术、生产方式和武器装备的发展，对战争起主导作用的武装力量及其活动的空间也发生

了重大变比。空军理论家意大利将军朱利奥·杜黑早就指出:“未来战争将从空中开始。”自 60 年代战略导弹和人造地球卫星投入军事应用以来,空天力量一体、空天战场一体已成为重要趋势。美国空军很早就开始在作战条令中规定以“航空航天力量”替代“空中力量”,把地球表面以上的航空空间和外层空间称为“航空航天空间”,并视为空军活动的一体化作战环境。目前美国空军的攻防作战分别称为“航空航天进攻”、“航空航天防御”。美国空军的首要作用是“制空制天”,即夺取“航空与航天优势”,把空天战场视为决定性战场。当今,在北约乃至世界诸多国家军政当局的军事概念里,空中打击几乎等于军事打击,“新炮舰政策”=空中威慑+空中打击。北约空袭南联盟就充分体现了这一特点。

所谓空天战场主导,首先是因为战争通常将由空天战场的突然袭击开始;空天战场的行动贯穿战争的全过程、各阶段;空天战场规定和表现着战争的基本形式和内容;空天战场在相当大程度上决定着战争的结局。有的“外科手术”式空袭则一举达到一定的军事政治目的。以美国为主力的北约在对南联盟空袭的战争计划中,把空中打击作为首选和最佳方案。从今后战争力量的使用来看,利用空天战场进行作战,可以显示出以下作用:

一是空天战场是夺取制信息权的主要空间。制信息权不仅是夺取战争主动、赢得胜利的首要军事因素,也是稳定战略指挥和稳定社会的重要条件。然而不管是己方获取、传递信息,还是阻断敌方获取和传递信息,主要是通过活动于航空与航天空间的作战平台及其装载的传感器进行的。在

北约空袭南联盟的"联盟力量"行动中，美国在战区部署有成像、雷达、信号等多种侦察情报卫星和侦察、预警指挥飞机以及机载的夜视设备，形成一体化的空天侦察情报网和昼夜战场观察系统，实时近实时地掌握着战场动态和要打击的目标情况。从被击落的F－117A飞行员被迅速营救的情况来看，也反映出他们信息的灵敏和准确。

二是空天战场是实施作战指挥控制的主要空间。北约"联盟力量"行动中的打击力量，既有部署于距战场数百至上千公里的意大利基地和亚得里亚海上的舰只上的战术飞机，又有位于美国本土、距战场1.1万余公里之遥的怀特曼基地的B－2和位于英国的距战场3200公里的费尔福德基地的B－52战略轰炸机，并且有13个国家的空军和两个国家的海军的水面舰艇和潜艇同时参战。担任这次行动指挥任务的北约盟军最高司令韦斯利·克拉克上将，则坐镇距战场约2000公里的蒙斯北约盟军总部。而当初在"沙漠之狐"行动中，美军中央总部司令津尼更是坐镇距战场1288公里的美国佛罗里达州的但帕基地指挥。他们何以能运筹帷幄之中，决战万里之外？就是因为有以天基通信、导航定位卫星和预警指挥飞机组成的战略和战区的C^4ISR系统，不仅可以近实时地传递情报信息，掌握作战进程，而且可以实时、近实时地进行指挥控制。

三是空天战场是投放火力的主要空间。现代作战，就造成敌方损失的主要战斗要素而言，火力成为突出的因素，而航空航天战场投放火力的比重逐步增加。以美军为例，空中投射的弹药量占三军投射弹药总量的比例是：二次大战为

1/4，朝鲜战争为 1/3，越南战争为 1/2，海湾战争则为 70%。“精选力量”、“沙漠之狐”和这次“联盟力量”行动，基本上是空中火力。未来战争在火力方面主要依靠空中火力将是一个主要趋势。

四是空天战场是实施远距离机动的主要空间。美军的航空火力运用方式，近十年来都是分散部署、动态集中，即将全战区、跨战区甚至全球部署的兵力，有计划地集中于一定的时空范围内使用。

天战场之所以能够主导战争，主要是因为航天空间战场的出现、航空空间作战兵器效能的极大提高及它们联袂而形成的一体化战场所具有的巨大作战效能。目前，世界上有 2000 多个航天器在轨道上运行，400 多个在工作，大部分为美俄所有，且用于军事。这些航天器是空中和地面（海上）作战力量作战效能的倍增器，它突出的是能保障飞机远距离精确作战。而在航空兵器方面，由于信息技术、隐形技术、传感器技术、新的动力技术、空中加油技术等先进技术的广泛运用，飞机的高速机动能力、远程作战能力、隐蔽突防能力和远程精确打击能力空前提高。从最大作战半径看，像美国空军的 B－52、B－1、B－2 战略轰炸机以及多数战术飞机，在空中加油机的保障下，实际上具有对全球任何地方实施快速奔袭作战的能力，完全适应美军“地区防务”战略的要求。北约在“联盟力量”行动中，B－2 隐形轰炸机本土起降，在空中加油机的保障下，往返 2 万多公里、约 30 个小时，在第一波空袭中就投入使用；从机载武器弹药看，精确制导弹药的种类和在作战中使用的比例逐步增加。“联盟

力量”行动，在头5天的空袭中，出动750多架次，发射300多枚导弹，就打击了近百个目标。美国空军宣称：摧毁一个目标，二战时需要出动108架B—17轰炸机投掷648枚炸弹，越南战争时期需要投掷176枚，而现在只需投掷一枚精确制导弹药即可达到目的。此外，当今空中打击具有比过去更加丰富的时代内涵，它不仅使用包括以空军为主的陆、海、空三军的航空兵，而且包括各种平台在数百至数千公里外发射的巡航导弹，还可能有装常规弹头的各类弹道导弹，并始终贯穿着电子战。

五、双方面对面的厮杀已成为过去；远战，未来战争的主要作战形式

随着远战杀伤性武器作用距离增大和精度的进一步提高，未来的高技术局部战争将可能使过去传统的地面坦克集群胶着，空中机群的航炮格斗，海上舰炮的直接对抗，空对地攻击的临空轰炸扫射等交战方式成为历史；远战武器的超视距对抗，将可能取代千军万马“短兵相接”拼搏厮杀等传统作战方式的主导地位；“近战歼敌”将可能只是作战行动的尾声；地面接触性作战也只是“打扫战场式”的作战行动。

越南战争以来，世界上发生的所有现代化局部战争，几乎没有一场战争是采用“稳扎稳打”、“步步为营”、“蚕食推进”、“短兵相接”、“阵地对抗”等传统的近战作战方式的。跨洋越海奔袭，洲际战略突击，超视距突袭，天战、电磁战、空

袭战、导弹战等众多作战样式的非接触性作战，以及“外科手术”式和“空中走廊”等，实际上已经取代了近距离交战方式，成为当今的重要作战方式。如两伊战争，伊拉克向伊朗5个城市发射189枚导弹，其中有135枚击中了距伊拉克边界550公里的伊朗首都德黑兰目标；英阿马岛之战，阿方飞机在距英军导弹驱逐舰48公里以外发射“飞鱼”导弹将其击毁；在海湾战争中，多国部队对伊拉克发起空袭时，从美军舰艇上发射的54枚“战斧”式巡航导弹远距攻击1000多公里；B—52轰炸机是从“不远万里”的美国本土起飞，在到达距攻击目标约800公里的地中海上空发射巡航导弹的。由于多国部队大量采用超视距打击手段，使远战相对较弱的伊军鞭长莫及，丧失了还手之力。在42天的作战中，有38天是远距离打击，地面作战仅100个小时，几乎没有出现过双方长时间短兵相接的决战场面。后来的美国对伊拉克的“沙漠之狐”行动和北约对南联盟的空中打击，更是完全依靠空中力量实施的军事打击，干脆就不运用地面部队或运用极少。

远战，是指交战双方或一方依靠远程机动打击武器，在不直接接触的条件下进行的作战行动，有的也称之为“非接触性作战”或“超视距作战”、“纵深打击”或“后方打击”。不直接接触作战行动的“现代化”含义，不仅仅是相对短兵相接、拼刺刀、肉搏等“交手”、“交火”战而言，而且还包含着下述4种情况：超越地平线打击，作战双方不能通视；从敌方陆基传感视距以外实施打击；从敌方防区以外实施打击；从敌方直瞄人力以远实施打击。在高技术局部战争中，非接触

性作战方式将占据主导地位。它是军事侦察技术和军事通信技术高度发展，作战兵器超视距打击能力空前增强的必然产物，是政治对现代作战的需求和现代军事理论牵引的必然结果。它极大地影响着未来战争的进程和结局。如伊拉克在海湾战争中失败的原因很多，其中一个非常重要的原因就是萨达姆将"宝"押在接触性作战，特别是地面近距离作战上。战争伊始，萨达姆声称，要在"战争之母"的地面交战中与多国部队"拼刺刀"。在美军已确定了空袭目标的情况下，伊拉克还在一味在修筑"萨氏防线"。战端一开，在多国部队远距离猛烈打击下，伊军指挥、控制、通信系统失灵，防空体系被破坏，"萨氏防线"不战自乱。伊军生存都难保，谈何希冀通过地面交战，让敌人"血流成河"！

高技术战争改变了地面部队两军对垒、面对面的作战方式，使战斗双方的军队在互不见面的情况下进行超视距作战，或称之为"按电钮作战"，将占据着战争的全过程，成为战争的主要样式。第二次世界大战以来的军事技术竞争，使部队远战能力大为加强，所构成的高技术战场又非常有利于远战。超视距精确打击和远程空中轰炸，犹如传统战争的火力准备一样，已定势为高技术初战的一种模式。以往的战争由于侦察器材的探测距离和武器的射程有限，军队机动作战能力不高，战场局限在双方接触线前后数十公里。而高技术战争的战场预警、监视和目标搜索系统测控距离越来越远，各种武器射程大大增加，军队快速机动能力成倍提高，使战场范围达数千公里以上。说到底，超视距打击和远程空袭之所以能成为未来战争的主要作战形式，是因为军

事技术和武器装备使战争的一方或双方具备了远战能力。当然，这也与人们的价值观念和由此而引起的战争指导思想有关。

首先，超视距打击兵器射程远、精度高，为初战取胜乃至初战决胜提供了前提条件。各种武器装备中，不仅洲际导弹可以打击地球上任何一个目标，远程轰炸机经空中加油也能临空世界上任何一个角落。与第二次世界大战相比，战术航空兵的作战半径增大了4—6倍，歼击轰炸机的作战半径已达1000公里以上(经空中加油可突击几千公里远的目标)。美军在近几场高技术战争中使用的F—15战斗轰炸机，转场航程为5700公里；F—111战斗轰炸机转场航程万余公里；B—52战略轰炸机转场航程达1.2万公里；导弹射程达到几百至几千公里。远战兵器的数量增加和打击力臂的延伸，使作战部队具备了全方位、大纵深的打击能力，往往使初战的高技术火力准备成为战争的"重头戏"。如42天的海湾战争，多国部队以空中力量为主，对伊拉克进行了一个多月的高技术火力准备，平均每天出动作战飞机数千架次，致使伊拉克海军全军覆没，空军损失40%，地面部队损失一半以上，伊拉克全国陷于瘫痪，为短短4天地面战斗达成围歼伊军铺平了道路。在命中精度方面，以电子、红外、激光技术为基础的精确制导武器，打击目标的精度极高，新一代精确制导武器已达到发射后自行控制目标的程度。海湾战争中，多国部队从几千公里发射的"战斧"式巡航导弹，能准确地识别伊拉克军队的掩体，并破门而入将其击毁，而不损伤别的目标；飞机从几万米高空投下的精确制导炸弹，能

准确地从伊拉克通信枢纽的通风口钻入，却丝毫不破坏周围的其他建筑物。远战武器精度的提高，再加上广泛采用新的弹药技术，使毁伤能力扩大数十倍，乃至发生质的变化。

其次，高技术使军队机动能力空前增强，为达成初战的突然性和实施“外科手术”式打击提供了物质基础。例如，美军飞机长途奔袭1万余公里，连续飞行14小时，成功地袭击了利比亚，关键是具有先进的空中加油技术，美机得以在空中加油4次；美军入侵巴拿马，其机队成功地躲过几个国家雷达系统的监视，长途飞行数千公里，突然袭击了巴拿马城以西120公里的一个军用机场和两个步兵团，使其后续的空降部队未受任何抵抗就轻而易举地占领了机场，关键是美军使用了F－117A隐身飞机。隐身技术显著地提高了袭击兵器的突防能力；英阿马岛之战，战场距英国本土1.3万公里；以美军为首的多国部队出兵海湾，空运距离1.1万余公里，海运距离近1.4万公里，先后运送兵员540万人、物资500万吨，相当于把美国一个中等城市从地球的一边搬到了另一边。军队强大的机动能力，能够在战略或战役上，甚至战术上达成突然性，使敌方防不胜防。

再次，远距离的侦察和传感手段，为超视距初战提供了目标保障。超视距打击，除武器的射程与精度外，起决定性作用的是发现、识别、控制目标的能力。先进的遥感器和各式侦察手段，特别是侦察卫星、预警卫星和导航卫星的广泛应用，使战场的透明度大大提高，几乎达到了军事目标无藏身之地的地步，为远战提供了精确的射击诸元或发射坐标。计算机控制的探测器材，使数据处理能力、图像放大和显示

清晰度得以极大的提高，使作战平台的探测距离提高 5 倍，探测范围和探测的信息量扩大 25 倍，使单个作战平台具有超视距搜索目标、识别目标和跟踪目标的能力；卫星的全球搜索目标、全球定位、全球导航能力，为各式制导导弹、制导鱼雷超视距制导打击提供了精确的目标保障。如海湾战争，以美国为首的多国部队使用信号侦察、海洋侦察、照相侦察、合成孔径雷达侦察等 34 颗侦察卫星，130 多架侦察机，42 架预警机，约 150 架侦察直升机和大量的无人遥控飞行器、舰载和陆基等侦察监视装备，构成了大范围、立体化的情报侦察与监视网，能清楚地掌握伊军的所有动向，识别地面 10—15 厘米大小的物体和 1 米左右的伪装物体，而且可按坐标确定伊、科境内每厘米的地形，从而有力地保障了远程打击准确、及时、无误。国外有的军事评论家预言：在未来战场上，部署在第一线的将不再是部队，而是用于侦察监视的各种传感器。

另外，数字化通信和 C^4ISR 指挥系统决胜千里之外，为超视距作战提供了强有力的协同保障。超视距的整体打击效果，取决于各种远程打击力量的密切协同。在高技术战场上，军事通信数字化、信息交换程控化、通信管理自动化、通信器材智能化，导致了通信技术的深刻革命，使全球性通信网络得以建立，C^4ISR 系统从战略、战役级逐步普及到战术级，特别是数字化部队的建立和实现横向技术一体化，使战场指挥接近近实时化程度。近实时的信息处理和传输，可使各种远程作战兵力兵器与作战系统之间在目标识别、情报、跟踪、火控、指挥、攻击和毁伤评估等方面达成信息共享，进

而形成整体力量实施远战。美军依靠较完美的C^4ISR系统，在海湾战争中极其有效地协调了28个国家的78万部队、4560架飞机、7410辆坦克和装甲车、247艘舰艇的行动。长时间的多国诸军兵种联合作战，各种武器装备在远距离上协调一致地行动，很大程度上归功于指挥、控制和通信系统的效能。美军原总司令施瓦茨科普夫曾深有体会地说："我们有C^4ISR系统的优势，成了具有决定作用的力量倍增器。"

远战的超视距对抗和空中打击已成为高技术局部战争新的重要作战形式，使得作战表现出时间短、伤亡小、耗资少等特点，这对掌握高技术兵器一方是极其有利的。武器装备占优势的一方，可以利用优良的兵器，给对方以毁灭性的打击，实现"一锤定音"的作战效果，这也是高技术发展及其武器装备应用所产生的必然结果。

结束语

随着科学技术的进步和新技术革命深入发展，人类社会将伴随着科技的进步而进入更发达的时代。然而，由于安全的需要，作为科学技术的最新成就仍将最优先应用于军事领域，这必然加快军事技术的发展和武器装备的更新。

海湾战争和本世纪末的北约侵略南联盟战争再次证明，未来战争必将是以高技术为主体的武器装备的激烈较量。军事高技术必将是各国争相发展的技术，是未来竞争的焦点。当前，军用计算机技术、军用光电子技术、军用航天技术、军用人工智能技术、军用新材料技术、军用生物技术和军用新生能源与软件工程技术等高新技术正在不断地创新。与此同时，工作原理和杀伤机理与现役大量使用的常规武器的核武器不同的新概念武器也在不断涌现。高技术的进步，为发展新概念武器系统开辟了广阔的前景。正在研究的新型激光武器、粒子束武器、微波束武器、电磁炮等，必然会引起未来战场以及战争形态发生一系列新变化。现在，战术激光武器中的激光致盲武器已进入工程研制或试用阶段。反飞机、反战术导弹等战术激光防空武器也有较大发展，并已成功地进行过拦截反坦克导弹、空空导弹、巡航导弹的试验。反卫星激光武器尚处于研究阶段。反洲际弹道导

弹的激光武器已进入探索阶段。微波束武器是用强微波辐射产生的强电场和剧热，使导弹等目标的电子设备失效或使人致伤的新式武器，也正在探索试验当中。此外，随着新材料、生物技术和其他新技术的发展，基因武器、环境武器、次声武器等发展的可能性也在探索研究中。这些新型武器一旦研制成功，将会给武器系统带来革命性变化，并对未来作战产生巨大影响。

一般来说，战争形态和作战样式总是随着军事技术和武器装备的发展变化而发展变化，认真研究和探讨军事技术的发展和武器装备的变化，对于研究未来战争形态和研究未来作战样式具有重要的指导意义。